This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

6000162678

G.105. L. 9.

E. BIBL. RADCL.

C

165808 d. 26/1

6000162678

G.105. L. 7.

E. BIBL. RADCL.

C

165808 d. 26/1

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

SUR

L'ANATOMIE COMPARÉE

DES ANIMAUX ARTICULÉS.

STRASBOURG, de l'imprimerie de F. G. Levrault, imprimeur du Roi.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

SUR

L'ANATOMIE COMPARÉE

DES

ANIMAUX ARTICULÉS,

AUXQUELLES ON A JOINT

L'ANATOMIE DESCRIPTIVE

DU MELOLONTHA VULGARIS (HANNETON),

DONNÉE COMME EXEMPLE DE L'ORGANISATION DES COLÉOPTÈRES.

PAR

HERCULE STRAUS-DURCKHEIM.

Ouvrage couronné en 1824 par l'Institut royal de France, et accompagné d'un Atlas de dix-neuf Planches gravées aux frais de la même Société savante.

Quelle admirable Structure, quelle Sagesse, quelle Toute-puissance dans le moindre objet sorti des mains du Créateur !

PARIS, chez F. G. LEVRAULT, rue de la Harpe, N.° 81;
STRASBOURG, même maison, rue des Juifs, N.° 33;
BRUXELLES, à la Librairie parisienne, rue de la Magdeleine, N.° 348.

1828.

A Monsieur

le Baron Cuvier,

Grand-Officier de la Légion d'honneur, Commandeur de l'ordre de la Couronne de Wurtemberg, Conseiller d'Etat en au Conseil royal de l'instruction publique, Professeur administrateur au Muséum royal d'histoire naturelle en au Collége de France, l'un des quarante de l'Académie française, Secrétaire perpétuel de celle des sciences, Membre des Académies en Sociétés royales des sciences de Londres, de Berlin, de Pétersbourg, de Stockholm, de Turin, de Gœttingue, de Copenhague, de Munich, etc., etc.

Monsieur,

L'Anatomie comparée doit à vos immortels travaux d'être élevée au rang des sciences. Malgré l'infinité des objets qu'elle embrasse, vous en avez rendu l'étude facile, en y introduisant la méthode savante qui caractérise tous vos écrits, en même temps que vous avez tracé la route que les naturalistes doivent suivre; route qu'on ne saurait abandonner sans se perdre dans

de vaines spéculations systématiques. L'enthousiasme que vous avez fait naître pour cette science, est aujourd'hui si général que chacun se fait un mérite de s'en occuper; aussi ne pouvais-je donner plus de relief à mon ouvrage qu'en le faisant paraître sous vos auspices. Mais ce n'est point cet avantage que je cherchais en vous priant d'en agréer la dédicace. Animé d'un profond sentiment de gratitude pour la bienveillance dont vous avez toujours daigné m'honorer, je désirais depuis long-temps vous en offrir publiquement l'expression, et je me félicite de pouvoir enfin satisfaire ce voeu.

Porté dès ma plus tendre enfance, par un penchant irrésistible, vers l'étude de l'histoire naturelle, je réunissais des objets divers dont je cherchais à connaître les rapports et les propriétés; mais je n'eusse peut-être jamais découvert tout le charme que présente l'étude des êtres organisés sans le secours de vos savans ouvrages. Désirant contribuer à l'avancement de cette science à laquelle je dois les plus doux momens de ma vie, j'ai porté mes recherches plus particulièrement sur celle de ses branches qui avait fait le moins de progrès, et, après un grand nombre d'années d'un travail assidu, je suis parvenu à réunir quelques matériaux,

dont je publie une partie dans cet ouvrage, que jamais peut-être je n'aurais pu composer sans les nombreuses bontés que vous avez eues pour moi. Non-seulement vous m'avez encouragé à poursuivre la route dans laquelle je m'étais engagé, mais vous avez bien voulu mettre encore à ma disposition tout ce que les galeries du Muséum renferment de plus précieux concernant les animaux dont je fais une étude spéciale. Cette générosité, si flatteuse pour moi, n'a d'ailleurs rien qui doive étonner. Naturaliste célèbre et protecteur des sciences, vous voyez avec plaisir les autres naturalistes se livrer à l'étude de l'anatomie comparée : et leurs travaux, quelque faibles qu'ils soient, contribuent toujours à votre gloire, en fournissant des matériaux pour élever le vaste édifice dont vous avez jeté les fondemens.

La faveur dont l'Académie a honoré ce travail, en permettant que les planches fussent gravées à ses frais, c'est encore à votre recommandation que je dois l'attribuer. Déjà en couronnant mon ouvrage, cette célèbre société m'avait accordé une récompense bien flatteuse, et je n'osais espérer qu'elle me témoignât de nouveau son approbation, en me facilitant d'une manière si généreuse les moyens de le publier. Puisse-t-elle,

en agréant l'asurance de ma plus parfaite gratitude, ne pas être trompée dans son attente. Et vous, Monsieur le Baron, qui avez été mon interprète auprès d'elle, veuillez recevoir avec indulgence la dédicace de cet ouvrage comme un faible hommage de la reconnaissance et du profond. respect avec lequel j'ai l'honneur d'être,

Monsieur le Baron,

Votre très-humble et très-obéissant serviteur,

L. Straus-Dürckheim.

PRÉFACE.

Occupé depuis long-temps de l'étude des animaux articulés, je me propose de publier un ouvrage général sur l'anatomie comparée de cet embranchement du règne animal. Quoique ce travail soit loin d'être achevé, je crois pouvoir rendre dès à présent quelques services aux personnes qui s'adonnent à l'étude de ces animaux, en publiant une suite de monographies sur l'organisation des espèces qui peuvent être considérées comme les types des diverses familles; et je présente ici le premier de ces ouvrages partiels, qui a pour objet l'organisation des coléoptères, et spécialement celle du *Melolontha vulgaris*. J'aurais pu faire connaître depuis long-temps quelques-unes de ces monographies, mais comme cette partie des sciences naturelles est encore peu avancée, et que l'organisation d'un seul animal ne peut être bien étudiée qu'en la comparant à celle d'un grand nombre d'autres espèces du même embranchement, je n'ai point osé les présenter encore, dans la crainte qu'elles ne fussent trop imparfaites.

L'anatomie comparée, qui n'a pris un grand essor que vers la fin du siècle dernier, a dû, comme toutes les autres sciences, faire ses premiers progrès dans la partie qui offrait le plus d'utilité : aussi les premiers zootomistes ont-ils porté leur attention plus particulièrement sur l'anatomie des animaux vertébrés, dont la connaissance jette un si grand jour sur la physiologie.

Les progrès de cette science ont même été si rapides par les grands travaux des savans naturalistes dont la France s'honore, et surtout par ceux de M. le Baron Cuvier, qu'il reste bien peu de découvertes à y faire : aussi sommes-nous obligés, pour recueillir quelques fruits, de cultiver le champ qui a paru trop aride à ces grands hommes, pour qu'ils aient cru devoir y porter une attention particulière. La plupart des savans qui ont publié des mémoires sur l'anatomie des animaux articulés ne sont entrés que dans peu de détails sur leur orga-

nisation, et n'ont encore fourni que de simples aperçus sur ce sujet; mais d'autres motifs encore ont également retardé la connaissance de l'organisation des invertébrés; les organes, qui sont presque tous microscopiques, exigent, pour être disséqués, une grande sûreté dans la main, qui ne peut être que difficilement acquise, et les illusions auxquelles sont sujettes les observations microscopiques demandent une longue habitude dans ce genre de travail.

Les vertébrés offrent au contraire beaucoup d'avantages pour l'étude de leur organisation, et qu'on ne trouve point chez les articulés. Sans parler de leur grandeur, qui est infiniment supérieure et qui facilite considérablement les dissections, nous ferons remarquer qu'ils ne présentent qu'une série presque simple dans leur échelle de gradation, et que l'homme, dont l'organisation est parfaitement connue, formant à la fois et le Type général qui sert de terme de comparaison pour toutes les espèces, et la Souche [1] d'où part la série, on peut facilement suivre les organes par voie d'analogie dans toutes les familles; et d'autre part, comme le type est général pour tout l'embranchement, les différentes espèces de toute la chaîne ne présentent, pour ainsi dire, aucune partie qui ne soit plus ou moins développée dans l'homme.

Chez les Articulés on trouve tout-à-fait le contraire; leur embranchement commence par les genres les plus imparfaits, et il présente en même temps des ramifications très-considérables, dont chacune offre une organisation particulière; et les espèces les plus parfaites de ces rameaux qui peuvent servir de terme de comparaison, sont fort souvent placées vers le milieu de la branche, et même à son extrémité. Il résulte de cette disposition que les types des diverses branches sont quelquefois très-éloignés des espèces qui forment les souches de ces mêmes ramifications, et surtout fort éloignés de la souche primitive de tout l'embranchement. Enfin, l'organisation des espèces formant les types auxquels les animaux articulés se laissent ramener, ainsi que celle des espèces formant les souches des branches,

---

1 J'appelle *Souche*, l'Espèce ou le Genre placé en tête d'une division, comme le tronc d'un arbre est placé à la base des branches; tandis que le *Type* d'une Famille ou d'une Classe, etc., est l'animal chez lequel le mode d'organisation se trouve à l'état normal relativement aux caractères de cette même division.

sont encore peu connues et souvent difficiles à étudier, vu l'extrême petitesse de la plupart de ces animaux.

D'après ce que nous venons de dire, on conçoit facilement qu'on est obligé de diviser l'étude de l'anatomie comparée de cet embranchement en autant de parties qu'il existe de types principaux; et en faisant remarquer en outre que les genres formant les troncs de réunion des principales branches, offrent souvent une organisation très-simple qui n'apprend presque rien sur l'anatomie des familles qui composent ces mêmes branches, on doit sentir encore combien il est difficile de ramener la plupart des organes à des analogues d'une division à l'autre, ne pouvant pas les suivre par une gradation insensible.

Les Coléoptères étant de toute leur classe ceux qui offrent l'organisation la plus parfaite et la moins variable, et tous les autres insectes ne différant de ceux-là que par une dégradation plus ou moins grande des divers organes qui composent leur corps, j'ai dû considérer ces animaux comme présentant le type principal de leur classe, en faire le sujet de la première monographie, et entrer en même temps dans quelques considérations générales sur l'organisation de tout l'embranchement, afin de ne point être obligé de répéter ces généralités dans chacune de ces monographies.

Ayant mis la plus scrupuleuse attention dans mes recherches, je présente avec quelque assurance les faits anatomiques que je fais connaître dans cet ouvrage : c'est peut-être la seule partie de mon travail qui pourra être de quelque utilité à l'anatomie comparée.

J'aurais pu prendre indistinctement une espèce quelconque pour servir de sujet aux détails anatomiques de ces animaux, les différences ne portant le plus souvent que sur des parties peu importantes; mais j'ai cru devoir choisir de préférence une espèce qui offrît une grandeur un peu considérable, et qu'on peut facilement se procurer, afin de donner aux personnes qui voudraient vérifier mon travail, les moyens de pouvoir le faire sans grandes difficultés. Le *Melolontha vulgaris* réunit à la fois ces deux conditions, et offre en même temps des organes du vol très-développés, objet auquel j'ai également dû donner une attention particulière.

Cette monographie étant la première de celles que je me propose

de publier, je la fais précéder d'une introduction dans laquelle j'entre dans quelques considérations générales sur l'organisation des animaux articulés, afin d'établir les principes fondamentaux auxquels se ramènent les faits particuliers que je ferai connaître dans ces divers ouvrages partiels.

J'indique dans cette introduction plusieurs lois générales que les organes suivent en passant par les différentes familles; lois dont les unes ne sont que des axiomes qui n'ont besoin d'aucune explication, et dont les autres ne sont que des vérités de fait dépendant de l'intelligence suprême qui les a établis, et qui ne laissent point entrevoir leurs causes immédiates, quoique l'observation prouve ces lois d'une manière évidente; aussi je ne les indique qu'empiriquement, pour faire simplement voir la différence qui existe entre les échelles de gradation des divers organes; et pour plus de clarté j'ai eu soin de citer un exemple de chacune de ces lois.

Quoique la distribution méthodique des animaux doive être la conséquence de leur anatomie comparée, et doive par cette raison être exposée à la suite de cette dernière, on est cependant obligé, en parlant de celle-ci, de citer à chaque instant des noms de genres, de familles, d'ordres, etc., afin de fixer les idées; ce qui suppose une connaissance préliminaire de la classification. Ce motif m'a engagé à indiquer sommairement dans l'introduction les principales divisions dans lesquelles se partagent les animaux articulés, ainsi que la succession que je crois devoir mettre dans ces divers groupes. Cet aperçu sur la classification facilitera en même temps l'étude, en apprenant d'avance un des principaux résultats auxquels on doit arriver, et fera sentir la coïncidence des échelles des principaux organes avec la distribution méthodique.

Partout où j'ai cru devoir proposer quelques changemens aux classifications déjà connues, j'y ai joint les raisons qui m'y ont engagé. Enfin, en terminant l'introduction, je fais ressortir les rapports qui existent entre les animaux articulés et ceux à vertèbres, pour prouver qu'ils doivent se suivre immédiatement.

Je divise l'ouvrage en sept parties, relatives aux divers systèmes d'organes qui composent le corps des insectes; c'est-à-dire : le système des organes tégumentaires, qui fait en même temps les fonctions

de squelette; le système musculaire; l'appareil digestif; celui des organes de la génération; le système respiratoire; celui de la circulation sanguine; et enfin, le système nerveux.

Je partage chacune de ces sept parties en deux sections : dans la première je présente des considérations générales sur le système d'organes qui fait le sujet de la même partie, et j'y indique, autant qu'il m'a été possible de les reconnaître, les lois de relation que ce système suit à l'égard des autres appareils du corps, considérés dans tout l'embranchement des animaux articulés. Ces lois font connaître l'influence réciproque que les systèmes d'organes exercent les uns sur les autres, et de laquelle on peut conclure le degré de prééminence de chaque appareil, et par conséquent son importance pour la classification.

N'ayant pu déterminer les lois de relation de quelques-uns de ces appareils, soit que je n'aie pas aperçu ces lois, faute d'un assez grand nombre d'observations, soit qu'elles n'existent réellement pas, ces organes étant entièrement indépendans, j'ai été obligé, pour faire ressortir les rapports qui existent d'un genre à l'autre relativement à ces mêmes organes, d'indiquer dans les considérations générales les formes et les dispositions les plus remarquables qu'ils présentent dans tout l'embranchement, afin de faire connaître à peu près les limites dans lesquelles ils sont renfermés.

Dans la seconde section j'expose l'anatomie descriptive du *Melolontha vulgaris* en chacune de ses parties, et je joins à la fin de chaque chapitre les faits d'anatomie comparée les plus saillans que présentent les autres coléoptères.

Quant à l'appareil de la locomotion, composé des systèmes tégumentaires et musculaires, et dont l'action ne saurait être expliquée en décrivant chaque organe en particulier, cette action dépendant du concours de plusieurs de ces derniers, j'ai ajouté une troisième section à la seconde partie, dans laquelle j'explique les mouvemens des insectes.

J'ai également joint une troisième section à la septième partie, relative au système nerveux, où je décris la forme et l'action des organes des sens.

Il est vrai que l'arrangement que j'ai mis dans la succession des

divers systèmes n'est point physiologique, et fort différent de celui qu'on a adopté dans la plupart des ouvrages sur l'organisation de l'homme; mais comme cette monographie est presque entièrement anatomique, j'ai dû y classer les systèmes d'organes de manière que chacun se trouve précédé de tous ceux dont la connaissance est nécessaire pour mettre le lecteur à même d'en comprendre la description; et c'est d'après ce principe que j'ai classé les parties.

Je cite à chaque fait anatomique dont je parle, le genre qui en offre un exemple, afin de faciliter les recherches aux entomologistes qui voudraient s'en occuper, et je nomme le plus souvent l'espèce elle-même pour éviter les erreurs; car il pourrait arriver que dans la suite on subdivisât le genre en plusieurs autres, et que le nom générique que j'ai indiqué ne répondît plus à l'espèce que j'ai voulu citer.

L'anatomie des animaux articulés étant très-peu connue, un grand nombre d'organes n'ont point encore reçu de noms; ou bien, les auteurs qui jusqu'à présent n'ont publié que des ouvrages partiels sur ce sujet, ont donné aux diverses parties des noms qui ne sont point applicables dans toutes les espèces; ou bien encore il est arrivé quelquefois qu'on s'est trompé sur la véritable fonction d'un organe, et qu'on l'a en conséquence mal nommé; et je me trouve par-là obligé d'établir presque entièrement la nomenclature dans l'anatomie de ces animaux.

Les organes des vertébrés se laissant la plupart ramener à des analogues chez l'homme, la nomenclature, composée en grande partie de noms substantifs qu'on a adoptés dans l'anatomie de ce dernier, peut assez généralement être appliquée à tous les vertébrés; ce qui facilite beaucoup l'étude et les descriptions. Les articulés, au contraire, ne pouvant pas être ramenés à un seul et même type, une nomenclature semblable ne saurait être adoptée chez eux, surtout à l'égard de certains systèmes d'organes, tels que celui des parties tégumentaires, et celui des muscles, qui varient considérablement. Cette difficulté m'a obligé d'adopter des noms plus vagues que ceux que l'on emploie pour les vertébrés, afin qu'ils puissent être applicables dans le plus grand nombre d'espèces.

Le nom de *Squelette* ne s'appliquant qu'à l'ensemble des os des vertébrés, j'y ai substitué celui de *Tét*, ou l'expression composée

de *Parties solides,* pour indiquer l'ensemble de l'enveloppe qui soutient le corps.

Quant au mot *Os,* que l'on emploie chez les vertébrés comme nom commun des diverses pièces qui composent le squelette, cette dénomination étant encore moins applicable aux parties solides des articulés, je l'ai remplacée par celle de *Pièce.* Pour ce qui est du nom propre à chacune de ces dernières, ne pouvant adopter celui de la forme, qui est très-variable, j'ai employé les plus souvent celui qui indique la situation, en lui donnant une terminaison adjective, comme on le fait également à l'égard des os chez les vertébrés.

Quant aux Muscles, leur forme, leur composition et leurs attaches étant très-variables dans les diverses familles, je n'ai pas pu adopter, pour les dénommer, une nomenclature semblable à celle que l'on suit chez les vertébrés; et j'ai cru devoir leur donner des noms relatifs à leurs fonctions. Il est vrai que ces noms ont le grand désavantage d'être très-longs et de former plutôt des phrases descriptives; mais, outre que ce sont les seuls que l'on puisse employer en anatomie comparée, et en même temps les plus physiologiques, on les a également adoptés en partie dans l'anatomie de l'homme.

Plusieurs muscles qui ont la même action, quoiqu'ils soient entièrement isolés, n'ont pu être distingués que par des noms numériques, qui sont le plus souvent arbitraires, puisque rien n'indique aucun ordre chez la plupart d'entre eux. En second lieu, ces noms ne sont pas toujours applicables aux muscles analogues dans deux espèces d'animaux; car il est évident que si l'un disparaît, le suivant prend sa désignation numérique, et l'on ne peut en conséquence point attacher à ces dénominations une signification absolue. Reconnaissant moi-même l'imperfection de cette nomenclature, j'ai employé, partout où j'ai pu le faire sans tomber dans le même inconvénient, les épithètes d'*antérieur, moyen* et *postérieur;* ou bien, celles de *long* et *court.* Mais comme ces distinctions ne peuvent se faire qu'entre trois muscles, et qu'il y en a dans certains cas jusqu'à cinq, j'ai été obligé d'employer quelquefois les noms numériques, en regardant comme les premiers, ceux qui s'attachent à la pièce mobile le plus près de la face par laquelle j'ai disséqué l'animal, c'est-à-dire, du plan médian du corps.

Plusieurs anatomistes, en décrivant les muscles, les classent d'après la région qu'ils occupent, et non d'après leur fonction. Cette classification séparant d'une part les uns des autres les muscles qui agissent sur la même partie du corps, et donnant d'une autre part aux divers groupes des noms qui ne sont pas physiologiques, j'ai adopté pour cet ouvrage une division semblable à celle que M. le Baron Cuvier a employée dans son anatomie comparée, où il classe les muscles d'après le nom de la partie qu'ils meuvent.

L'anatomie des insectes étant encore peu connue, et les organes difficiles à décrire, à cause de leur irrégularité et de leur complication, j'ai joint à mon travail un grand nombre de figures pour suppléer à cet inconvénient. Ces figures dispenseront en outre les personnes qui désirent connaître l'organisation des insectes, de faire elles-mêmes les dissections, qui sont si difficiles et si longues chez ces animaux.

En joignant des figures à cet ouvrage, j'ai eu pour but principal de donner une idée de la forme et de la disposition des organes, et j'ai dû en conséquence représenter les objets sous une grandeur telle que chaque partie puisse être facilement distinguée. Or, comme plusieurs organes fort remarquables n'ont qu'une grandeur microscopique, tandis que d'autres, beaucoup plus grands, n'offrent que peu de choses intéressantes dans leur détail, je n'ai pas pu adopter pour tous une échelle commune dans les dessins, et je n'ai suivi le plus souvent aucun rapport de proportion entre les divers organes que j'ai représentés. Pour remédier à ce défaut, j'ai disposé les figures de manière que l'on trouve toujours dans une d'entre elles la grandeur relative des organes, et j'indique le grossissement dans l'explication des planches. Les figures qui forment une suite, comme par exemple celles des diverses couches de muscles, ont au contraire toujours la même grandeur proportionnelle, et se trouvent disposées de manière que chacune laisse voir en partie les organes qu'on a mis à découvert dans celle qui suit. On peut par-là saisir sans difficulté les rapports des diverses parties qui composent tout l'ensemble du corps. Là où j'ai représenté isolément des organes très-grossis, je les ai toujours disposés comme dans la figure générale, où ils n'ont pu être représentés que sur une trop petite échelle.

Dans les figures que j'ai données du système trachéen, j'ai dessiné

ces vaisseaux en place dans la tête, le corselet et le thorax ; mais à l'égard de l'abdomen, je n'ai montré dans leur situation naturelle que les troncs principaux, c'est-à-dire, les trachées longitudinales. Les autres troncs fixes, tels que les trachées de communication transversales et les branches qui se trouvent appliquées contre les parois des segmens, je les ai représentés rabattus sur un même plan vertical, pour éviter les raccourcis, et j'ai indiqué les segmens, également rabattus, par des lignes ponctuées.

Le système nerveux est représenté vu en dessus ; mais je n'ai montré dans leur situation naturelle que le cerveau et la moelle épinière, tandis que les troncs nerveux, qui se portent dans toutes les directions, je les ai figurés dans le plan horizontal dans lequel se trouve la moelle épinière.

On trouvera peut-être que je suis entré dans des détails trop minutieux sur l'organisation de l'espèce dont je donne l'anatomie descriptive. Je crois pouvoir me justifier à cet égard, en faisant remarquer que le principal but d'utilité de l'anatomie comparée est d'éclairer la physiologie par les conséquences que l'on peut tirer de la comparaison des différens organes qui exercent la même fonction chez l'homme et chez les animaux, les appareils étant souvent plus faciles à étudier dans ces derniers, soit qu'ils s'y trouvent dans un état plus simple, et réduits à leurs organes rigoureusement nécessaires ; soit que leurs diverses parties s'y trouvent plus isolées, et par-là plus faciles à reconnaître ; soit enfin que la même fonction s'exerce par des appareils très-différens, et que précisément cette différence nous permet de déterminer leur véritable action.

L'étude des animaux articulés est surtout d'un grand intérêt pour le Physiologiste, cette partie du règne animal offrant un plan d'organisation tout particulier, et la manière dont les fonctions s'exercent étant beaucoup plus variée que dans aucun autre embranchement ; on y trouve des exemples de la plupart des conditions que peut présenter un organe ou une fonction, et la nature semble y avoir épuisé presque tous les moyens qu'elle avait à sa disposition : aussi, sans la connaissance des invertébrés, le Physiologiste ne saurait s'élever à des considérations générales, ne pouvant asseoir ses raisonnemens que sur les faits peu nombreux que lui offrent l'homme et les animaux supérieurs.

Mais on conçoit aussi qu'il serait impossible de se faire une idée juste d'une fonction, chez quelque animal que ce soit, si la structure, la forme, la disposition et les rapports de l'organe qui l'exerce n'étaient qu'imparfaitement connus. Convaincu de cette vérité, j'ai poussé aussi loin que possible les dissections de l'espèce qui est le principal sujet de cet ouvrage, afin d'en donner l'anatomie complète, et j'ai décrit les organes avec tous les détails nécessaires pour les faire connaître; cependant je ne crois pas être sorti des limites dans lesquelles se sont renfermés ceux qui ont écrit sur les grands animaux.

En considérant l'anatomie comparée en elle-même comme formant une science à part, je ferai remarquer en outre que, plusieurs organes très-importans d'un animal se trouvant quelquefois dans un état entièrement rudimentaire chez un autre, nous ne devons pas omettre de le décrire chez ce dernier, pour conserver des analogies qui peuvent conduire dans la suite à des résultats avantageux, et c'est une des principales raisons qui m'ont engagé à décrire les divers systèmes d'organes du *Melolontha vulgaris* avec tous les détails possibles, cette espèce devant servir de terme de comparaison pour tous les autres insectes.

Enfin, en considérant l'anatomie comparée sous le rapport philosophique, ce n'est le plus souvent encore qu'en examinant les organes dans leur plus minutieux détail, que l'on aperçoit ces sages combinaisons de forces, de formes et de dispositions, par lesquelles la nature obtient ces étonnans effets que les animaux nous laissent apercevoir à l'extérieur, et la sage économie avec laquelle tout est distribué, la diversité des moyens que la nature a employés, selon le besoin, pour arriver au résultat qu'elle s'est proposé, conduisent l'observateur, en quelque sorte malgré lui, à des recherches de détail, où bientôt il ne connaît pour limites que l'impossibilité de pouvoir faire davantage.

Si l'on n'étudiait l'anatomie que pour apprendre à connaître la forme et la disposition des principaux élémens qui entrent dans la composition du corps des animaux, sans se rendre compte ni des fonctions que chaque partie doit remplir, ni des causes qui ont nécessité ces mêmes formes et ces mêmes dispositions, ce ne serait qu'une science froide et aride pour l'esprit; mais, loin de ne voir dans les êtres organisés que la matière jouissant de plusieurs propriétés physiques qui

lui sont inhérentes, j'y découvre encore une admirable sagesse avec laquelle tout est coordonné pour faire remplir aux organes les fonctions qui leur sont prescrites ; l'application la plus savante des sciences à un degré d'élévation beaucoup au-dessus de nos moyens, et que nous ne pourrons jamais atteindre ; une sublime prévoyance avec laquelle toutes les difficultés sont ou surmontées ou évitées, sans qu'il y ait rien d'inutile et rien d'oublié ; enfin, une toute-puissance qui a créé cette inconcevable force vitale qui anime les corps, force qui neutralise, là où il le faut, les propriétés physiques, et fait des êtres vivans une espèce d'exception dans la nature. C'est la volonté douée de cette prévoyance, de cette ineffable sagesse, et de cette toute-puissance, cet être infiniment grand, cause première de tout ce qui existe, et si fort au-dessus de notre entendement, que je nomme l'ÊTRE-SUPRÊME. Je l'adore dans l'étude de l'organisation de ses moindres créatures, où sa sagesse infinie se montre à nos yeux étonnés : pénétré d'admiration pour ses ouvrages, je me prosterne devant lui, pour le remercier de m'avoir permis de le connaître, et de pouvoir contempler tant de merveilles, objets de sa bienveillante sollicitude.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

SUR

L'ANATOMIE COMPARÉE

DES ANIMAUX ARTICULÉS.

INTRODUCTION.

La loi la plus générale qu'on reconnaît dans l'organisation des animaux, est que tous les appareils sont soumis à une variation constante de forme et même de fonction, en passant d'une famille à une autre.

Dans ces changemens infinis, les organes suivent le plus souvent une gradation soit ascendante, soit descendante, par laquelle ils arrivent à des états plus parfaits ou plus imparfaits, suivant le plan que l'intelligence suprême s'est proposé dans la création des êtres. C'est de l'ensemble de toutes ces gradations des organes que dépend l'ordre de prééminence des animaux, et par suite l'échelle naturelle de classification de ces derniers. Mais, quoique cette loi générale se montre souvent d'une manière très-évidente, on a cherché en vain à saisir les principes sur lesquels elle repose, et les différens systèmes de classification qu'on a établis parmi les animaux, nous donnent une idée de la divergence d'opinions qui existe à ce sujet.

La principale cause de cette diversité vient de ce qu'on a le plus souvent distribué les animaux particulièrement d'après les fonctions d'un seul appareil, qu'on crut devoir considérer comme le régulateur de tous les autres ; tandis que la Méthode naturelle doit être fondée sur l'ensemble de tous les organes, et sur la plus ou moins grande influence que chacun exerce sur les autres parties du corps.

Le seul moyen de parvenir sous ce rapport à un résultat satisfaisant, est d'interroger la nature elle-même par de nombreuses observations faites sur toute la série des animaux, et sans se fonder sur des principes *à priori*, qui pourraient faire pencher pour une opinion plutôt que pour une autre; c'est-à-dire, sans préjuger les causes qui ont pu déterminer les différences ou les rapports qu'on peut trouver entre les faits qu'on se propose d'observer. En rapprochant ensuite ces mêmes faits suivant leurs analogies, on apercevra, 1.° qu'aucun organe ne se soutient au même point dans toute la série des animaux, mais qu'ils varient tous, plus ou moins, en passant d'une famille à une autre; que leur variation est tantôt régulière et tantôt irrégulière, relativement à celle d'autres organes, et que cette irrégularité n'est souvent qu'apparente, et dépend de causes déterminables, dont nous parlerons plus bas; 2.° que, dans plusieurs cas, les organes changent même de fonctions, et se remplacent les uns les autres, quand l'un disparaît; et 3.° que les organes dépendent constamment de la fonction qu'ils exercent.

De ce dernier fait, qu'on peut considérer comme un véritable axiome, il résulte, ainsi que de l'observation, que les organes qui concourent à un même but, doivent être nécessairement en rapport entre eux par leur conformation, étant tous subordonnés à leur fonction commune, qui devient par là leur régulatrice. Il résulte encore de la dépendance réciproque dans laquelle tous les appareils doivent se trouver pour que l'existence de l'animal soit possible, que l'ensemble de toutes leurs fonctions, ou, ce qui revient au même, le but pour lequel chaque espèce a été créée, devient, en thèse générale, le principe fondamental de l'organisation de cette dernière.

Il est vrai que l'on rencontre souvent des organes plus ou moins rudimentaires, sans usage évident et comme jetés au hasard; mais ce ne sont aucunement des parties sans destination, mêlées fortuitement avec les organes utiles : ils sont là pour tenir encore la place de leurs analogues, plus développés dans d'autres genres, et comme pour témoigner de l'existence de ces dernières, avant que de s'éteindre entièrement.

En comparant entre elles les échelles de gradation des divers appareils chez les animaux articulés, on reconnaît bientôt qu'elles ne suivent ni la même progression, ni la même marche, et qu'il est fort rare d'en rencontrer seulement deux qui se correspondent parfaitement dans un grand nombre de genres. Quoique ces échelles soient plus ou moins différentes, tant par la rapidité avec laquelle leur gradation croît ou décroît, que par leur uniformité et leur direction, selon qu'elles sont ascendantes ou descendantes, le plus grand nombre d'entre elles suit toutefois à peu près la même série de familles. On rencontre cependant aussi des organes qui suivent, au contraire, un ordre tout différent dans la série des animaux, de manière que l'arrangement que l'on doit mettre dans la classification semble devenir douteux. Mais on doit nécessairement adopter l'arrangement indiqué par le plus grand nombre d'organes, et surtout par les plus importans, c'est-à-dire, par ceux qui en dominent plusieurs autres, par ceux qui influent le plus sur les facultés des animaux, et enfin par ceux qui déterminent les changemens les plus notables dans la forme générale du corps.

Quelques appareils présentent des échelles qui leur sont tout-à-fait particulières; aussi leurs fonctions n'influent-elles que très-peu, et même pas du tout, soit sur la forme des autres organes, soit sur les facultés de l'animal; telles sont, par exemple, les parties génitales internes des deux sexes.

Plusieurs organes suivent une marche plus ou moins uniforme, en passant par les diverses familles, mais il s'en trouve aussi dont les échelles sont très-variées, la plupart de ces derniers organes étant ou successivement subordonnés à d'autres dont la marche est différente, ou tantôt dominans, et tantôt dominés.

Enfin, il existe des appareils, et même des plus importans, qui se trouvent subordonnés à des agens extérieurs, dont ils suivent les variations.

Les échelles sont simples ou rameuses ; celles-ci présentant souvent des gradations différentes dans leurs diverses branches, cette différence

détermine également des rameaux plus ou moins distincts dans la classification.

On rencontre des lacunes très-considérables dans certaines échelles, et qui, ne permettant pas de suivre les parties similaires dans une gradation insensible, nous laissent quelquefois dans la plus grande incertitude sur les organes analogues. Ces lacunes semblent être uniquement dues à l'absence d'une ou de plusieurs espèces d'animaux, soit que ces espèces aient disparu, comme cela est arrivé à tant de vertébrés et de mollusques, soit que nous ne les connaissions pas encore.

L'observation nous fait voir en outre que cette loi générale de variation se modifie, 1.° suivant les fonctions que les organes doivent remplir; 2.° d'après les circonstances dans lesquelles ils se trouvent, les uns à l'égard des autres; et 3.° selon que ces organes sont plus ou moins sous l'influence de causes étrangères au corps de l'animal. De là cette loi générale se divise en plusieurs lois particulières, dont les unes sont communes à tous les organes, et dont les autres ne marquent que de simples relations, en indiquant les rapports qui existent entre deux appareils pris séparément.

Ne pouvant donner ici que des considérations générales sur l'organisation des animaux articulés, je n'indiquerai que les lois communes que l'observation m'a fait connaître chez ces derniers, et qui s'appliquent également en grande partie aux autres embranchemens; et je renvoie l'examen des lois de relation aux différens chapitres, où je parlerai de chaque système d'organes en particulier.

Première loi. *Les organes à l'une des extrémités de leur échelle exercent toujours une fonction bien évidente, tandis qu'à l'autre extrémité ils sont constamment rudimentaires et sans fonction, et finissent même par disparaître.*

On peut distinguer ici deux cas : dans le premier, les organes se présentent à la tête de leur échelle avec le degré le plus élevé de développement qu'ils sont susceptibles d'atteindre, et décroissent ensuite insensiblement jusqu'à l'autre extrémité de l'échelle. Ainsi, par exemple, les ailes postérieures ou inférieures des insectes sont subite-

ment introduites dans l'organisation au plus haut degré de perfection chez les Coléoptères, servant seules au vol. Chez les Orthoptères et les Hémiptères elles commencent déjà à partager leur fonction avec les élytres, et ensuite elles s'atrophient graduellement jusqu'à devenir rudimentaires dans les insectes à deux ailes, où elles ne sont représentées que par les balanciers, qui ne servent plus à aucune fonction; et enfin elles disparaissent entièrement chez les *Pulex* (Puces).

Dans le second cas, les organes ne se présentent point à la tête de l'échelle à l'état le plus élevé de leur développement, et ne l'acquièrent que par degrés; tels sont les élytres ou première paire d'ailes, qui suivent une marche précisément contraire à celle des ailes inférieures. Ils ne se présentent d'abord que comme des organes très-accessoires au vol, ne servant qu'à protéger les ailes dans l'état de repos. Ils se maintiennent dans cet état chez tous les Coléoptères, à quelques légères différences près; mais leur développement se porte sur une autre branche de la classe qui comprend le reste des insectes: chez les Orthoptères et les premiers Hémiptères ils commencent déjà à prendre une part très-active à l'action du vol, en conservant toutefois leur usage primitif; chez les Névroptères, et surtout les *Libellula*, ils atteignent le développement des ailes inférieures, dont ils ne diffèrent que dans les plus légers détails; et de là ils commencent à surpasser progressivement la seconde paire d'ailes, jusque dans l'ordre des Diptères, où ils exercent seuls l'action du vol, et y offrent par conséquent leur degré le plus élevé de perfection. Arrivés à ce point culminant, ils s'atrophient subitement dans les *Hippobosca*, et disparaissent enfin complètement dans les *Pulex* (Puces).

Quoique les organes qui se trouvent dans ce dernier cas présentent leur degré le plus parfait vers le milieu de la chaîne, et qu'ils décroissent de là vers les deux extrémités de cette dernière, ce n'est cependant jamais à la tête de l'échelle qu'ils se trouvent dans cet état de nullité parfaite qui caractérise proprement le rudiment; mais ils y servent toujours, plus ou moins directement, à la fonction à laquelle ils sont destinés.

DEUXIÈME LOI. *Dans les organes qui forment des séries sur le même animal, la gradation est d'ordinaire double; c'est-à-dire que, d'une part, elle est relative à la succession des genres et des familles, et de l'autre, elle est relative au rang que chaque paire occupe sur le corps.*

La variation de forme dans les pattes offre un exemple de cette loi : chez les premiers ANNÉLIDES, tels que les *Lombricus* [1], les rudimens qui représentent les pattes, ne sont que de petites soies très-courtes, appelées *cirrhes*, partout semblables, enchâssées dans la peau, et servant à ces animaux à se soutenir dans la reptation. Plus loin, chez les *Aphrodita*, ces mêmes soies prennent un très-grand développement, et se prolongent jusque dans le milieu du corps, où elles sont assujetties, et mises en mouvement par un grand nombre de muscles, qui en font des organes de reptation déjà très-parfaits. A l'extérieur, ces soies sont revêtues, chez les *Aphrodita* et les *Nereis*, d'un gros mamelon formé par les tégumens, et sur lequel on aperçoit déjà manifestement des articulations, entre lesquelles sortent d'autres soies également mobiles. Enfin, chez les MYRIAPODES, dont les tégumens ont pris de la solidité, les pattes, que je regarde comme les analogues des mamelons des aphrodita, présentent des articulations parfaitement prononcées; mais les divers articles qui composent ces membres, sont encore à peu près semblables entre eux, et ce n'est que chez les *Dorsigera* que les pieds prennent la forme qu'on leur connaît chez les insectes.

Arrivées aux MYRIAPODES, les pattes décroissent par ordre de rang : les antérieures se transforment en organes masticateurs; et les postérieures s'atrophient en passant aux *Lepisma*, chez lesquelles le plus grand nombre n'est plus que rudimentaire, et représenté par de petits appendices à peine visibles, suspendus à l'abdomen. Les trois paires appartenant au corselet et aux deux articles du thorax, conservent

---

1 Je place les ANNÉLIDES ABRANCHES en tête de l'embranchement des animaux articulés. Voy. les tableaux synoptiques qui se trouvent à la fin de cette introduction.

seules leur forme ordinaire, et la maintiennent jusqu'à la fin de la classe des INSECTES. Déjà chez les *Scolopendra* la dernière paire, quoique beaucoup plus forte que les autres, ne sert plus d'aucune manière à la locomotion; et chez les *Lepisma* elle se transforme en ces longues soies qui terminent leur abdomen, et qui se rencontrent encore chez beaucoup d'orthoptères.

Dans la classe des CRUSTACÉS les pieds subissent également un décroissement par rangs; mais comme ils changent en même temps de fonction, nous en parlerons comme servant d'exemple de la loi suivante.

TROISIÈME LOI. *Les organes changent souvent de fonction pour en remplacer d'autres qui disparaissent.*

Il est fort rare que la nature introduise un nouvel organe, si un autre, devenu inutile, peut remplir les mêmes conditions. Cette admirable économie se fait remarquer jusque dans les formes, qui sont conservées aussi long-temps que possible; et les parties du premier appareil qui ne peuvent plus servir à la nouvelle fonction, ne disparaissent que graduellement, en devenant de plus en plus rudimentaires. Ces parties, qui sont alors comme surajoutées aux organes, servent très-avantageusement pour reconnaître l'usage primitif de ces derniers.

Je citerai encore ici les pieds, qui sont tous locomoteurs chez les *Aphrodita*, tandis que dans les *Scolopendra* les premières paires commencent à se porter sur la tête, en suivant une dégradation de rang, pour se transformer en organes masticateurs.

D'un autre côté, les pattes postérieures, qui se soutiennent comme organes locomoteurs jusque chez les MYRIAPODES, au lieu de s'atrophier dans les crustacés, comme cela arrive dans la classe des insectes, se transforment successivement en organes de la respiration, en commençant par les dernières paires. Cette modification gagnant d'arrière en avant, il arrive que chez les STOMAPODES il n'existe plus que trois paires de pattes propres à la marche; tandis que toutes les autres se sont changées, d'une part en organes de la bouche, et de l'autre, en branchies. Chez les BRANCHIOPODES, qui terminent la classe des crustacés, toutes les pattes, à l'exception d'une seule paire, sont devenues

branchifères, et la seule qui n'a pas subi cette transformation, ne sert même plus à la marche, mais simplement à la nage.

Enfin, chez les Cirrhopodes aucune paire de pattes ne sert plus au mouvement progressif, mais simplement à la préhension ; et il est probable qu'elles y remplissent aussi les fonctions de branchies.

Un exemple remarquable de ce changement de fonction du même organe, est celui que présentent les pattes des *Gammarus* (chevrette des ruisseaux). Les paires antérieures sont transformées en mâchoires, les suivantes en pieds-mâchoires, et servent à la préhension ; les moyennes antérieures sont restées ambulatoires, les moyennes postérieures servent à la nage, et les dernières sont transformées en branchies.

Quatrième loi. *Lorsque la nouvelle fonction exige une plus grande complication dans la composition de l'organe qui la produit, celui-ci l'acquiert successivement par des parties qui s'y ajoutent d'abord sous forme de rudimens.*

Ces rudimens se développent plus loin sur d'autres espèces, ou sur d'autres paires ; et les organes ont souvent considérablement changé de forme, avant qu'il soit probable qu'ils aient changé de fonction : cela se fait surtout remarquer dans les pattes des crustacés, qui d'ambulatoires deviennent branchifères.

Cinquième loi. *La même fonction peut être exercée par des appareils fort différens.*

Dans toutes les circonstances où la nature ne pouvait pas conserver un appareil, soit qu'il n'ait pu s'accorder avec le reste de l'organisation de l'animal, soit que, d'après la dégradation qu'il a subie, il ait disparu, tandis que sa fonction a dû être conservée, on voit alors un nouvel appareil employé à cette fonction, quoiqu'il en remplisse souvent encore une autre. C'est ainsi que chez les *Limulus*, où toute la tête a disparu avec les organes de la bouche, la mastication s'exerce par le moyen des pattes, qui servent en même temps au mouvement progressif.

Sixième loi. *Lorsqu'un organe en domine un ou plusieurs autres, ceux-ci suivent la même marche de gradation que l'organe domi-*

nateur, et quand enfin celui-ci disparaît, ceux qui lui étaient subordonnés reprennent subitement leur forme primitive.

C'est principalement par cette loi que l'on peut reconnaître si un organe qui manque à une espèce, a disparu par l'effet de sa dégradation, ou bien s'il ne manque que par un simple avortement spécifique : dans ce dernier cas, tout ce qui était exclusivement subordonné à cet organe, reste dans le même état comme s'il existait encore, et surtout si les organes subordonnés ont déjà éprouvé une transformation très-notable, par l'effet de la loi de variation à laquelle ils étaient soumis pendant que l'organe dominateur a agi sur eux, et qu'ils fussent obligés de subir un trop grand changement pour revenir à leur forme primitive. Cette loi se montre surtout dans l'influence des ailes sur le thorax. A mesure que les deux paires d'ailes changent de forme et de grandeur, les deux articles du corps qui les supportent suivent la même progression, et s'unissent de plus en plus entre eux. Mais dès que les ailes disparaissent dans les *Pulex* (Puces), les deux portions du thorax reprennent aussitôt leur forme primitive, s'isolent l'une de l'autre, et offrent de nouveau la disposition qu'elles avaient dans les *Lepisma*.

Les ailes commençant à être introduites chez les Coléoptères, et le thorax de ces insectes ne différant encore que très-peu de celui des Thysanoures, il peut facilement revenir à la forme qu'il avait avant d'avoir été modifié. Il suit de là que, chez les espèces qui sont privées d'ailes par une sorte d'avortement, le thorax revient plus ou moins à sa première forme. Cela est surtout remarquable dans plusieurs femelles de *Lampyris*, qui manquent à la fois d'ailes et d'élytres ; et ce retour est de plus occasioné chez la plupart des Coléoptères sans ailes, par une autre cause qui agit dans ce cas sur cette partie du corps : c'est le ramollissement des tégumens sous les élytres, dont nous parlerons plus bas.

Chez les autres insectes, les deux segmens alifères ayant déjà éprouvé un changement de forme très-considérable, il faudrait une cause plus forte pour les ramener à leur état primitif ; voilà pourquoi ce retour n'a point lieu dans le *Cimex lectularius* (Punaise de lit), les *Formica*

neutres (Fourmis), etc., chez lesquelles l'avortement n'est que spécifique. Dans les *Pulex* (Puces), au contraire, qu'on peut considérer comme des Diptères sans ailes, la transformation du thorax prouve que les ailes manquent à ces insectes par une absence complète, amenée par la dégradation que ces organes ont subie en passant par toute la classe des insectes.

Septième loi. La forme de plusieurs organes des vertébrés est généralement en rapport avec certains agens extérieurs auxquels ils sont liés par leur fonction; *dans les articulés cette dépendance est moins rigoureuse, et quelquefois même insensible.*

C'est ainsi que chez les premiers la forme des dents dépend de l'espèce d'alimens dont ces animaux se nourrissent; tandis que chez les seconds les organes de la bouche ne suivent plus aussi rigoureusement la même loi, se trouvant quelquefois sous l'influence d'une seconde fonction, qui les modifie et les fait paraître anomaux. On trouve, par exemple, parmi les insectes des espèces carnassières et des espèces herbivores qui offrent une très-grande ressemblance dans les organes masticateurs. Chez les Coléoptères les plus carnassiers, tels que ceux de la famille des Carabiques, les mandibules sont ordinairement alongées, et armées de dents très-fortes, qui leur servent tant à saisir qu'à dépecer leur proie; tandis que les mâchoires, ainsi que la lèvre, sont petites et faibles. Ces mêmes caractères se retrouvent ensuite également dans les *Lucanus*, qui ne vivent que du suc des arbres; mais chez ceux-ci les mandibules servent plus spécialement à la défense.

Les autres ordres d'insectes offrent, à cet égard, des anomalies apparentes tout aussi fortes.

Le séjour que certaines espèces font dans l'eau, n'influe souvent que très-légèrement sur la conformation soit du corps entier, soit des pieds seulement. Les insectes n'étant jamais entièrement aquatiques à l'état parfait, mais simplement amphibies, il n'est point étonnant que les pattes des espèces qui vivent habituellement dans l'eau, ne diffèrent souvent que peu de celles des espèces terrestres, la forme ordinaire qu'elles ont, n'étant point incompatible avec l'élé-

ment dans lequel ces insectes séjournent. Mais les CRUSTACÉS, qui sont presque tous aquatiques, offrent très-souvent dans leurs pattes des formes qui ne sont nullement en rapport avec le milieu dans lequel ils vivent. La plupart des DÉCAPODES MACROURES, par exemple, ne sont aucunement conformés pour la nage; et parmi les ISOPODES, les *Ligia*, qui sont marines, et les *Oniscus*, qui sont terrestres, ne présentent aucune différence sensible.

Les *Hydrachna* (Araignées d'eau) n'offrent également aucun caractère qui indique leur séjour dans l'eau.

Nous avons dit plus haut que, par cela même que plusieurs organes concourent à un même résultat, ils doivent nécessairement être dans une dépendance réciproque, et subordonnés à leur fonction commune, qui devient par là leur régulatrice. Nous avons fait remarquer encore que toutes les fonctions doivent également se trouver dans une subordination mutuelle pour que l'existence de l'animal soit possible, et que le but que chaque espèce doit atteindre devient le principe fondamental de son organisation.

Il semble résulter de là que l'on devrait pouvoir déterminer toute la structure d'un animal, en connaissant le but pour lequel il a été créé ou sa cause finale. Mais, d'après ce que nous venons de dire sur les diverses lois de gradation, on conçoit qu'il ne suffit pas de connaître l'effet qu'un organe doit produire, pour pouvoir déterminer sa nature; puisqu'une même fonction peut être remplie par des appareils très-différens. Rien n'indiquant dans la fonction même quelle est la cause de cette différence, il semble, au premier aperçu, qu'elle est entièrement arbitraire; et il serait par conséquent impossible de pouvoir déterminer, par la seule considération du résultat d'une fonction, quel est l'appareil que la nature y a employé chez tel animal. Mais l'observation nous montre que la différence dans les appareils qui produisent le même effet, dépend généralement de la marche que les organes suivent dans leur gradation, et surtout des rapports qui existent entre leurs échelles. Il faut ainsi non-seulement connaître la cause finale, mais encore le genre de gradation que chaque organe suit en particulier, le degré

de décroissement auquel au moins l'un d'eux est descendu, et enfin les rapports qui existent entre cet organe et tous les autres. C'est alors seulement qu'on découvrira la cause qui a nécessité un tel appareil plutôt qu'un autre. Par exemple, la décarbonisation du sang par l'effet de la respiration a lieu chez les animaux de deux manières fort différentes : dans la première, que l'on observe chez les vertébrés, le sang passe par un organe spécial, où il est soumis à l'action de l'oxigène ; dans l'autre, propre aux insectes, c'est au contraire l'air qui circule pour se mettre en contact avec le sang, partout où ce dernier se trouve. Dans l'état actuel de la physiologie rien ne nous indique quelle est la cause de cette différence ; et il semble très-possible qu'il puisse exister un animal qui, avec une organisation d'ailleurs semblable à celle des vertébrés, présentât cependant des appareils respiratoires et circulatoires analogues à ceux des insectes ; mais un tel être est encore inconnu, et je ne crois pas que la nature en ait produit. Mais nous trouvons, par opposition, un fort grand nombre d'animaux, tels que les Crustacés, qui offrent le cas contraire, c'est-à-dire qui, ayant une organisation presque entièrement semblable à celle des insectes, présentent néanmoins des organes respiratoires et circulatoires analogues à ceux des vertébrés. La raison de ce fait se trouve uniquement dans la différence entre la dégradation du système circulatoire et celle de plusieurs autres appareils, et notamment du squelette et du système nerveux. En effet, le squelette cessant d'exister dans les derniers vertébrés, la nature introduit chez les articulés un autre système d'organes passifs de la locomotion, en rendant la peau plus ou moins solide ; ce qui forme un premier caractère essentiel de cet embranchement. En second lieu, le système nerveux prenant également une autre disposition dans la même limite, la nouvelle forme qu'il présente, fournit le second caractère principal des animaux articulés. Le système circulatoire n'arrivant, au contraire, à son degré le plus bas de décroissement que beaucoup plus loin, il en résulte que les Annélides et les Crustacés conservent le mode de respiration propre aux vertébrés ; tandis que ce même mode ne peut plus exister

chez les insectes, leur sang ne circulant plus, à proprement parler; et là seulement la nature a été obligée d'introduire un nouveau mode de respiration, celui par trachée.

Par l'effet des divers genres de gradations des organes, et par les grandes modifications que la nature a introduites dans les divers appareils, soit pour les accommoder aux changemens que leurs fonctions ont éprouvés, soit pour les préparer à d'autres fonctions auxquelles elle les destine, il résulte qu'à certains points de l'échelle de classification l'ensemble de l'organisation des animaux se trouve, pour ainsi dire, complètement changé, ce qui détermine dans le règne animal plusieurs grandes coupes, auxquelles M. le Baron Cuvier a donné le nom d'EMBRANCHEMENS. La ligne de démarcation qui sépare deux de ces embranchemens, se trouve nécessairement là où les appareils les plus importans de l'une de ces divisions ont entièrement disparu, ou ont au moins été fortement modifiés, et où la nature introduit successivement une nouvelle série d'organes, qui doit caractériser l'autre division.

On conçoit que, par l'effet de ces grands changemens dans l'organisation des animaux, un appareil quelconque, qui joue le plus grand rôle dans le premier embranchement, peut ne plus exister dans le second, ou bien ne s'y trouver que dans une condition très-secondaire, et subordonné à un autre appareil, qui a pris sur celui-ci une prépondérance plus ou moins grande. Pour évaluer l'importance d'un organe quelconque, il ne suffit donc pas de le connaître dans un seul embranchement, mais il faut le suivre dans toute son échelle de gradation, et le comparer à tous ceux avec lesquels il se trouve successivement en rapport. Ce principe, très-important pour la classification, n'a peut-être pas été suffisamment suivi jusqu'à présent, et de là quelques irrégularités dans les méthodes qu'on a établies. En effet, l'anatomie des animaux vertébrés ayant été approfondie avant qu'on n'ait porté une attention plus particulière sur l'organisation des invertébrés, on regarda comme fondamentaux tous les organes, et les fonctions qui se soutiennent plus ou moins invariablement dans le premier embranchement; et on leur a attribué, par cette seule rai-

son, la même importance pour la classification dans tout le règne animal. De cette manière de procéder ont dû nécessairement résulter des rapprochemens plus ou moins systématiques, qui rompent les rapports naturels de plusieurs divisions. Dans le premier embranchement, par exemple, la respiration et la circulation étant en effet deux fonctions auxquelles toutes les autres sont plus ou moins subordonnées, on a cru devoir les regarder comme essentielles dans toute la série des animaux, et fonder sur elles la base de la classification. Chez la plupart des autres animaux ces mêmes fonctions ne jouant, au contraire, qu'un rôle secondaire, ce principe, auquel on a donné par conséquent trop d'extension, à conduit à des erreurs nouvelles et à des contradictions ; car il arrive souvent que telle famille d'invertébrés qui respire par des branchies, ne peut être séparée de telle autre qui respire par des espèces de poumons, ou par des trachées, sans violer les rapports qui dépendent de presque tous les autres organes. Si l'on avait reconnu cette vérité, on n'aurait pas placé les mollusques avant les animaux articulés, qui sont en général les plus parfaits des animaux sans vertèbres, et se lient le mieux avec les vertébrés. D'autre part, quelle que soit la méthode qu'on veuille établir, on ne pourra jamais séparer les ARACHNIDES PULMONAIRES des TRACHÉENNES, ou bien, les MOLLUSQUES GASTÉROPODES PULMONÉS des BRANCHIFÈRES.

On a de même reconnu que les animaux forment une série décroissante depuis l'homme jusqu'aux derniers zoophytes ; et comme dans la première classe des vertébrés, qui était le mieux connue, l'espèce la plus parfaite se trouve précisément placée à la tête de la série, on a également fait commencer toutes les autres divisions par les espèces le mieux organisées. Il en est résulté que les diverses classes s'avoisinent par des espèces totalement différentes, et qu'elles forment des divisions entièrement isolées, entre lesquelles toute transition paraît impossible. Mais ces passages brusques n'ont effectivement pour cause que la dégradation trop régulière qu'on a voulu introduire dans chaque division séparément, ainsi que le principe de la prééminence des organes, qu'on a trop généralisé.

On a de plus presque toujours classé les animaux suivant une série simple, quoiqu'une rigoureuse observation prouve que la méthode naturelle est au contraire rameuse. M. DE LAMARCK a le premier fait connaître cette disposition, dans le dernier ouvrage qu'il a publié sur les Animaux sans vertèbres [1], et il indique les principales branches qu'il a reconnues.

Si l'on avait étudié avec un égal soin l'organisation de tous les animaux, et qu'on eût ensuite rapproché les espèces, les genres et les familles qui offrent le plus de ressemblance sous tous les rapports, on eût facilement reconnu leurs véritables connexions. Cette manière de procéder eût fait voir que la série des animaux ne forme point une échelle simple et uniformément décroissante, mais que chaque embranchement présente un mode propre d'organisation; que du point le plus élevé de chacune de ces grandes divisions les animaux décroissent vers les autres embranchemens; et que la même chose a également lieu pour la plupart des subdivisions entre elles. Il résulte de cette disposition des animaux que, dans un embranchement quelconque, l'espèce qui offre l'organisation la plus élevée, peut être plus parfaite que celle qui se trouve placée sur les confins de l'un des embranchemens antérieurs. Un insecte est certainement plus parfait qu'une *Lampreda*, quoique celle-ci soit plus près de l'homme.

En rapprochant les animaux d'après les rapports de tous leurs organes, nous trouvons, comme M. DE LAMARCK, que certaines familles conduisent à la fois à deux ou trois autres, ce qui donne à l'ensemble de l'échelle une disposition rameuse. J'indiquerai ici les principales ramifications que j'ai aperçues chez les articulés, réservant le détail des subdivisions pour les autres monographies, que je me propose de publier sur l'anatomie comparée de cette partie du règne animal.

En commençant l'embranchement par les ANNÉLIDES ABRANCHES, on arrive vers la fin de la classe aux *Aphrodita*, aux *Nereis* et aux *Leodice*, après avoir déjà rencontré deux rameaux latéraux. Dans le

1 *Hist. nat. des animaux sans vertèbres*, 1815; tome I.er, page 457.

premier de ceux-ci je place exclusivement les *Hirudo*, dont je forme un ordre à part, leur organisation étant très-différente de celle des autres Abranches, parmi lesquels on les a placés jusqu'à présent; et je donne à ce nouvel ordre le nom de SICYAPODES[1]. Le second rameau comprend les ANNÉLIDES TUBICOLES.

Des *Nereis* et des *Leodice* on arrive aux MYRIAPODES par les *Pollyxenus*; et de cet ordre, qui doit former une classe[2], on passe d'une part aux CRUSTACÉS par les *Armadillo*[3], et d'une autre aux INSECTES par les *Lepisma*.

De l'ordre des THYSANOURES on est conduit à celui des COLÉOPTÈRES par les *Forficula* (Perce-oreilles)[4], et de celles-ci aux *Staphylinus* et autres genres des BRACHÉLYTRES, dont le dernier sera celui des *Omalium*,

---

1 De σικύα, ventouse, et de ποδὸς, pied, comme marchant par le moyen de ventouses.

2 On a généralement placé les Myriapodes parmi les Insectes; mais ils diffèrent tellement des autres ordres de cette classe, par leur corps alongé et composé d'un grand nombre de segmens semblables et tous pédifères, ainsi que par la forme de leur tête, de la bouche et des pattes, qu'ils doivent nécessairement en être séparés. M. LATREILLE les range parmi les Crustacés, dans la nouvelle classification qu'il a publiée en 1820 (*Mém. du Mus. d'hist. nat.*, t. VI, p. 43) sur les articulés; mais ils s'éloignent encore davantage de ces animaux par leur organisation, et doivent former une classe particulière, comme l'a déjà proposé M. LEACH (*Trans. Linn.*, 1815; t. XI, p. 376). Ils conserveront cependant toujours la place qu'ils occupent maintenant dans la méthode, formant le tronc commun, où viennent se réunir les premières grandes divisions de l'embranchement des animaux articulés.

3 Il serait très-possible qu'il existât quelque espèce qui conduisît plus directement des Annélides aux Crustacés par les *Idotea* ou autre genre, de manière qu'il y ait une bifurcation dans l'échelle, et que les Crustacés, au lieu de se rattacher aux Myriapodes, formassent au contraire une branche venant des ANNÉLIDES. Cette disposition serait plus naturelle, et ne romprait point l'échelle de gradation des systèmes circulatoire et respiratoire, comme cela a lieu par l'interposition des Myriapodes.

4 Les *Forficula* sont considérées par tous les entomologistes comme appartenant aux Orthoptères, avec lesquels elles ont en effet beaucoup de ressemblance. Mais elles se rapprochent davantage encore des Coléoptères; ayant,

duquel on passe aux *Sylpha* et genres voisins, que je place en avant de la famille des Carabiques, et de cette dernière aux autres Coléoptères, qui ne se lient d'ailleurs plus à aucune ramification. Les *Forficula* conduisent par une branche latérale aux Orthoptères, dont le premier genre est celui des *Thryps*[1]; de sorte que ce dernier ordre, au lieu de faire suite aux Coléoptères, forme au contraire une branche placée à côté d'eux.

Quant aux autres insectes, je n'ai point encore pu reconnaître d'une manière certaine les genres par lesquels les ordres s'avoisinent; quoique la succession de ces mêmes ordres, pris dans leur ensemble, paraisse devoir nécessairement être telle que je vais l'indiquer : c'est du moins ce que j'ai pu déterminer par la comparaison de l'organisation de ces insectes. Des Orthoptères on arrive par une bifurcation de l'échelle, d'une part, successivement aux Névroptères, aux Hyménoptères, aux Diptères et aux Aptères (Suceurs); d'autre part, aux Hémiptères et aux Lépidoptères; et ce dernier ordre termine la troisième branche de la classe des Insectes.

Les Crustacés Isopodes, après avoir formé un rameau latéral, comprenant les Parasites, dont je fais un ordre particulier, dans lequel je place successivement les *Nymphon*, les *Phoxichilus*, les *Pygnogonum*, les *Cyamus*, les *Cecrops*, les *Calygus*, les *Dichelestion*, les *Chondracante* et les *Lernæa*, se continuent par les Amphipodes, les Stomapodes, les Décapodes et les *Limulus*, dont je forme un ordre séparé, sous le nom de Gnathopodes[2]; et de celui-ci on arrive à la classe des Arachnides, qui commence par les Pulmonaires.

---

comme eux, des ailes articulées dans le milieu, et des élytres solides non croisés, tandis que les Orthoptères ont au contraire les ailes non brisées, et les élytres membraneux et toujours croisés.

1 On place les Thryps dans l'ordre des Hémiptères : leur ayant trouvé des organes masticateurs semblables à ceux des insectes broyeurs, et surtout des Mandibules longues et crochues, je renvoie ce genre dans l'ordre des Orthoptères, en tête duquel il doit être placé.

2 De γνάθος, mâchoire, et de ποδὸς, pied; c'est-à-dire qui ont les mâchoires aux pieds.

Une première branche latérale des Décapodes Macroures conduit à l'ordre des Ostrapodes[1], comprenant les *Cytheres* et les *Cypris;* et par une seconde branche aux Branchiopodes, qui font le passage à la classe des Cirrhopodes.

Dans les deux tableaux synoptiques que nous avons placés à la suite de cette introduction, nous indiquons, outre les principales divisions des animaux articulés que nous venons d'énumérer, encore les rapports qui existent entre les diverses familles, qui s'avoisinent toutes par des genres très-rapprochés; et l'ensemble forme une série parfaitement continue quant aux connexions, quoique l'échelle soit rameuse.

J'avoue toutefois que la distance est un peu grande entre les Annélides dorsibranches et les Myriapodes; mais il ne manque peut-être qu'un petit nombre de chaînons pour les lier intimement, et nous espérons qu'on les découvrira un jour : c'est d'ailleurs de tous les animaux articulés à tégumens solides la seule famille avec laquelle les Annélides aient de si grands rapports. Les espèces qui remplissent cette lacune, établiront probablement aussi un passage moins rapide entre les derniers Annélides et les Crustacés isopodes, pour donner à l'embranchement des animaux articulés la disposition que nous indiquerons dans le second tableau synoptique.

La transition des Myriapodes aux Lepisma est également un peu brusque, mais leur affinité est évidente, et je crois que je pourrais, sans crainte de me tromper beaucoup, indiquer d'avance la forme de l'animal qui manque entre ces deux familles.

Le passage des Lepisma et des Podura aux Forficula est très-naturel; les Thysanoures étant en quelque sorte des Coléoptères sans ailes; et les Ricinus, ainsi que les Pediculus, formeront un petit rameau latéral dans cet ordre.

J'ai dit plus haut que les animaux articulés doivent former le second embranchement du règne animal, se liant mieux avec le premier que ne le font des mollusques, qu'on considère généralement comme de-

---

1 Ordre que nous avons établi en 1821 dans les *Mém. du Mus.*, t. VII, p. 33.

vant suivre immédiatement les vertébrés. L'opinion que j'émets est vraie quant aux modes d'organisation d'après lesquels les animaux de ces trois embranchemens sont formés, et au degré de développement de leurs facultés; mais je ne prétends point dire qu'en comparant les articulés aux vertébrés, on trouve des analogies anatomiques multipliées entre les organes pris isolément; analogies qui sont d'ailleurs tout aussi rares relativement aux mollusques. Les rapports essentiels qui lient les trois embranchemens, dérivent des caractères principaux qui les distinguent; celui des Vertébrés est caractérisé par un corps articulé, formé de deux moitiés symétriques semblables, soutenu par une charpente osseuse, dont la partie centrale est composée d'une série de pièces sur lesquelles toutes les autres parties du squelette viennent s'appuyer.

Chez les Articulés le corps est également formé de deux moitiés symétriques, et dont la parité est même plus grande que chez les vertébrés. Leur corps est de même articulé, et formé d'une série de pièces centrales sur lesquelles viennent s'appuyer les autres parties; mais ils manquent de squelette intérieur.

Dans l'un et l'autre embranchement le système nerveux forme, dans sa partie principale, une moelle épinière longitudinale, de laquelle naissent la plupart des nerfs du corps; mais ce centre nerveux offre cette différence, que chez les vertébrés il est placé le long du dos, tandis que chez les articulés il est au contraire situé le long du ventre.

Le système musculaire est aussi développé chez les animaux articulés que chez les vertébrés; les muscles y offrent à peu près la même disposition et les mêmes formes, et ils sont surtout parfaitement distincts les uns des autres, comme dans le premier embranchement.

Les Mollusques offrent, au contraire, des caractères qui sont entièrement en opposition avec ceux que nous venons d'indiquer : d'une part, leur corps ne présente plus cette parité parfaite dans les deux moitiés latérales; il est inarticulé et sans charpente solide : d'autre part, le système nerveux n'est pas longitudinal, comme dans les deux premiers embranchemens, sa situation n'est plus si constante, et sa masse

est moins considérable, ce qui prouve qu'il est arrivé à un degré plus bas de dégradation.

Quant au système musculaire, il est en général beaucoup plus réduit que chez les articulés, et les muscles, pris en particulier, sont moins distincts, et ne forment, dans la majeure partie du corps, qu'une masse de fibres tellement entrelacées qu'il est impossible de les démêler; ce qui conduit déjà à la disposition que ces organes présentent chez les Entozoaires, dont le corps est formé d'un parenchyme continu, sans qu'on puisse y apercevoir aucun muscle distinct.

De cette dégradation des systèmes nerveux et musculaire, ainsi que de l'absence d'une charpente solide, chez les mollusques, naissent une foule d'autres caractères négatifs qui les éloignent des vertébrés plus que ne le sont les articulés, chez lesquels ces systèmes d'organes sont presque aussi développés que chez les vertébrés.

En général, le caractère qui distingue éminemment les mollusques des animaux des deux autres embranchemens, est que les organes de la vie animale prédominent chez ceux-ci, et les organes de la vie végétative chez ceux-là : aussi ces derniers n'offrent-ils que des espèces presque entièrement dépourvues de facultés intellectuelles, pendant que les insectes surpassent tous les animaux invertébrés par leur industrie, et j'ose dire par leur intelligence; car on ne saurait la refuser à un grand nombre d'entre eux.

Enfin, il existe un passage plus naturel entre les vertébrés et les articulés qu'entre ceux-là et les mollusques; mais je trouve toutefois, comme il résulte de ce que je viens de dire, que les seuls caractères qui lient ces deux divisions du règne animal, n'existent que dans quelques systèmes d'organes considérés en général, et peu développés dans les genres par lesquels ces deux divisions s'avoisinent, c'est-à-dire par ceux placés aux degrés les plus bas des deux séries, où ces animaux sont, de part et d'autre, réduits à l'état le plus imparfait possible. La chaîne des vertébrés étant arrivée par la dégradation qu'elle a subie à l'état le plus simple que comporte son mode d'organisation, la nature a recommencé, en partant de là, un nouvel embranchement, celui des

animaux articulés, en introduisant successivement dans l'économie animale une nouvelle série d'organes entièrement différens de ceux qu'elle a abandonnés, et en modifiant considérablement ceux qu'elle a conservés.

Cette limite des vertébrés est, sans contredit le genre *Ammocœtes* du côté des poissons, comme l'a très-bien fait voir M. Duméril, il y a déjà plusieurs années, et peut-être le genre *Myxine*, que je n'ai pas eu l'occasion de disséquer moi-même; et du côté des animaux articulés, les *Gordius* (Dragoneaux) et les *Hirudo* (Sangsues). De part et d'autre, ces animaux se trouvent placés au dernier degré de l'échelle descendante que forme chacune de ces deux séries; et comparés entre eux, les deux genres de poissons que nous venons de citer, et les annélides abranches, offrent des ressemblances assez remarquables relativement au peu d'organes qu'ils ont.

Je viens de dire qu'on ne trouve pas de passage entre les vertébrés et les articulés, en suivant la voie d'analogie des divers organes pris isolément; mais cela a également lieu à l'égard des mollusques. Quoique nous retrouvions chez les animaux sans vertèbres les mêmes fonctions que dans les vertébrés, c'est presque toujours par des appareils entièrement différens qu'elles sont exécutées: plusieurs d'entre elles s'exercent cependant encore à peu près de la même manière chez les uns et les autres; mais ce sont le plus souvent celles dont les appareils n'ont point disparu dans la limite des deux embranchemens; telles sont les fonctions de la digestion et de la circulation.

Pour ce qui concerne l'appareil de la locomotion des animaux articulés, nous le trouvons encore formé, comme dans les vertébrés, de deux systèmes d'organes, l'un actif, ou les muscles, et l'autre passif, ou la charpente solide qui soutient le corps; mais ils ne sont plus susceptibles d'aucune comparaison d'un embranchement à l'autre.

Le système osseux, qui a disparu en arrivant aux derniers poissons, se trouve remplacé chez les articulés par les organes tégumentaires, qui en remplissent tout aussi bien les fonctions; et le système musculaire des uns est si différent de celui des autres, qu'ils ne peuvent pas être comparés. Cependant, en examinant déjà chez les vertébrés

la marche que suivent les insertions des muscles, nous voyons que, dans les classes supérieures, ces organes se portent ordinairement d'une pièce du squelette sur une autre ; et dans l'Homme on ne trouve que le palmaire cutané, les muscles de la langue et le triangulaire du menton, qui aient des attaches bien déterminées à la peau ; tandis que les muscles appelés proprement peauciers ne se fixent point d'une manière distincte aux tégumens. Déjà chez plusieurs Mammifères et chez les Oiseaux la peau reçoit des muscles très-puissans qui la mettent en mouvement. Dans les Poissons une grande partie des muscles, et surtout les locomoteurs par excellence, ceux du tronc, se rendent à leurs deux extrémités sur des cloisons fibreuses qui se portent des diverses pièces du squelette à la peau, dont elles sont des expansions, et les tégumens commencent déjà, comme on voit, à devenir des organes passifs de la locomotion.

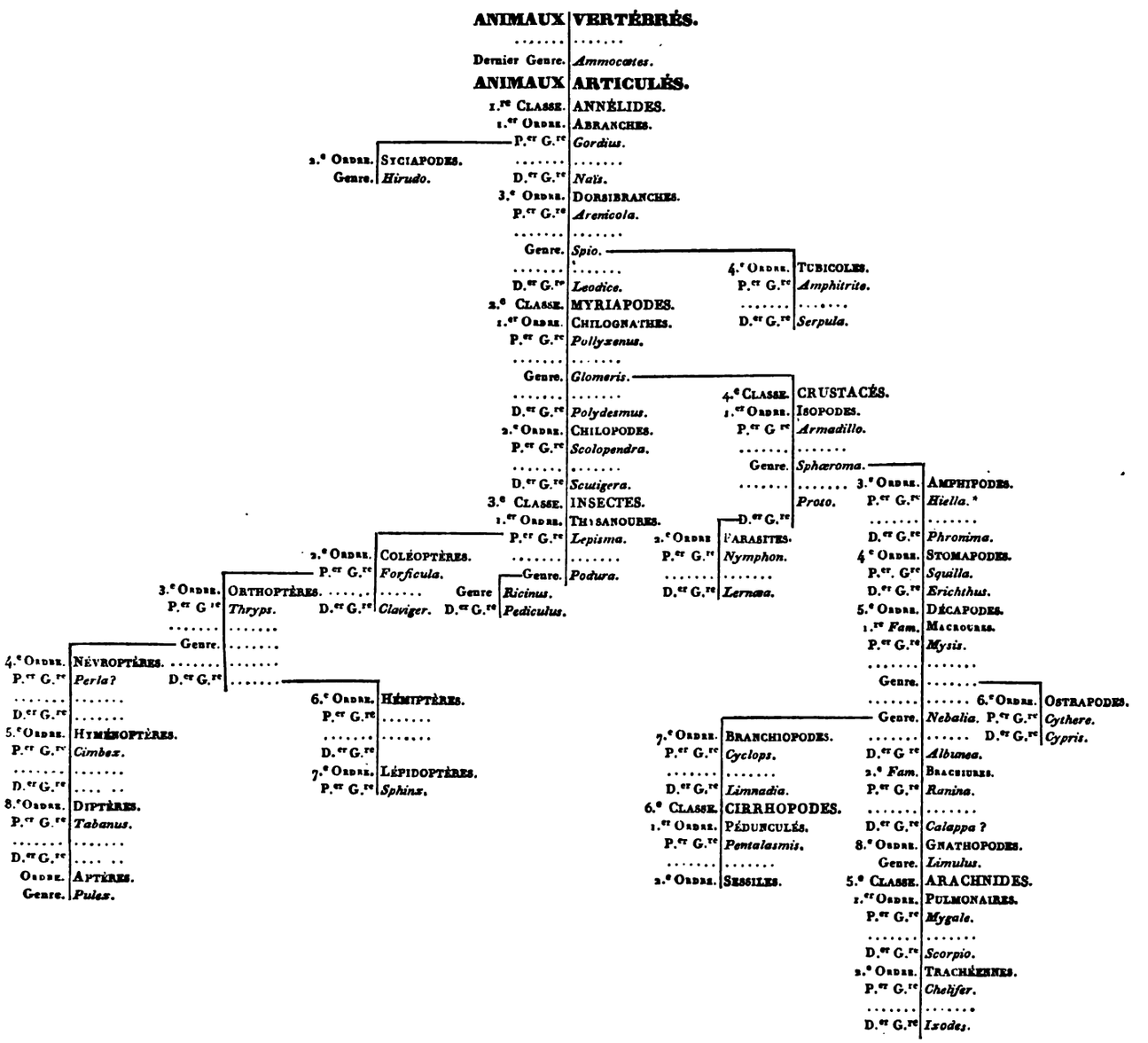
Chez les Poissons cyclostomes, enfin, et surtout chez les *Ammocœtes*, où tous les membres ont disparu, et dont le squelette se réduit à un simple cordon presque gélatineux, qui remplace la colonne vertébrale, et dans lequel on ne reconnaît plus la moindre trace de vertèbres, ni aucun appendice qui puisse être comparé au reste du squelette, on voit les muscles du tronc, les seuls qui subsistent encore, se porter parallèlement d'un segment du corps à l'autre, en s'attachant à ces cloisons transversales fibreuses dont nous venons de parler, et qui remplacent les arêtes des autres poissons. En un mot, tout le système musculaire des *Ammocœtes* offre la même disposition que celui des Annélides les plus simples, auxquels nous avons déjà comparé ces poissons.

Enfin, dans les animaux articulés, où le squelette a complètement disparu, les muscles vont tous d'une pièce du têt à une autre ; et là, les tégumens deviennent entièrement les organes passifs de la locomotion et remplacent le squelette osseux des vertébrés.

TABLEAU SYNOPTIQUE
DES ANIMAUX ARTICULÉS,

AVEC

L'INDICATION DES GENRES PAR LESQUELS LES CLASSES ET LES ORDRES S'AVOISINENT DANS L'ÉTAT ACTUEL DE LA SCIENCE.

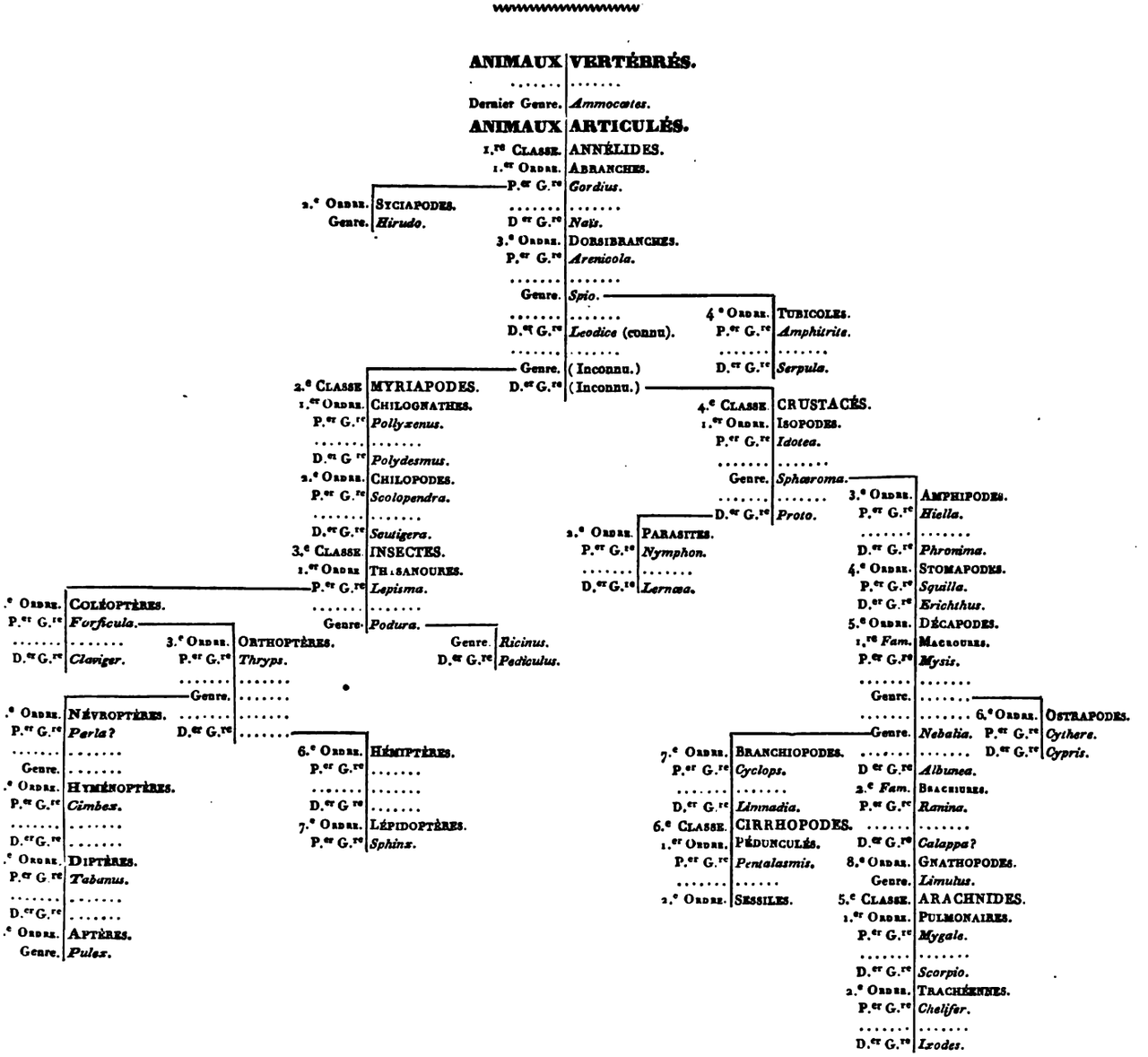


* Ce genre étant nouveau, nous en ferons connaître les caractères dans les *Mémoires du Muséum d'histoire naturelle*, t. XVI.

TABLEAU SYNOPTIQUE
DES ANIMAUX ARTICULÉS,

AVEC

L'INDICATION DES GENRES PAR LESQUELS LES CLASSES ET LES ORDRES PARAISSENT SE LIER SUIVANT LE MODE D'ORGANISATION.



PREMIÈRE PARTIE.

DU SYSTÈME TÉGUMENTAIRE.

PREMIÈRE SECTION.

Considérations générales.

ARTICLE PREMIER.

De la structure intime des Tégumens.

Dans toute la classe des Annélides, ainsi que dans la plupart des larves d'insectes, les tégumens conservent encore la souplesse qui caractérise ceux des vertébrés; et comme ces animaux sont en même temps dépourvus de squelette, leur corps est mou et prend généralement une forme plus ou moins cylindrique, sans membres extérieurs assez considérables et résistans, qui puissent servir de leviers pour leur permettre les mouvemens de la marche, de la course ou du vol; aussi ces animaux sont-ils généralement réduits à une simple reptation, ou bien à la nage, s'ils sont aquatiques.

Chez les animaux articulés dont l'organisation est plus élevée, la nature ayant voulu réintroduire les diverses fonctions qui dépendaient du squelette chez les vertébrés, elle a suppléé à ce dernier en surchargeant les tégumens des animaux articulés de substances terreuses qui leur donnent dans beaucoup de cas une consistance égale à celle des os. Cette modification de la peau entraînait nécessairement une condition essentielle, qui devient le principal caractère distinctif de ces animaux; la peau, devenue solide, a dû conserver sa souplesse primitive dans certaines parties, afin de permettre aux diverses portions du corps une mobilité suffisante pour qu'elles puissent se mouvoir

les uns sur les autres, et laisser à ces animaux la faculté de subvenir à leurs besoins; et pour que ces mêmes mouvemens soient plus réguliers, les diverses pièces du têt s'articulent entre elles suivant certaines directions. Ce sont là les principales différences organiques qui existent entre les tégumens des vertébrés et ceux des articulés; mais déjà chez les *Tatous* nous avons l'exemple d'une peau ainsi ossifiée.

Chez les ANNÉLIDES ABRANCHES, et surtout le genre *Hirudo* (Sangsue), placé au premier degré de l'échelle ascendante des animaux articulés, immédiatement à la suite des poissons CYCLOSTOMES, la peau présente la même structure que chez les vertébrés; la couche papillaire seule paraît avoir disparu, ainsi que chez tous les autres articulés; elle n'est d'ailleurs pas toujours apparente chez les animaux à vertèbres.

L'épiderme des *Hirudo* est une membrane très-mince, cornée, sans aucune couleur, et qui se sépare facilement du derme ou corium, surtout chez les individus qui ont macéré dans l'eau ou dans l'alcool. En déchirant cet épiderme, on n'y aperçoit aucun indice de fibres, de même que dans celui des vertébrés.

La matière muqueuse se trouve, comme chez les animaux supérieurs, immédiatement sous l'épiderme; elle est fort abondante, diversement colorée, et détermine la couleur de l'animal; elle a la consistance d'une bouillie presque fluide, et s'enlève avec la plus grande facilité avec le doigt.

La troisième couche de la peau, ou le derme, est une membrane fort épaisse, d'un tissu serré, et formé de fibres irrégulièrement transversales par rapport à la direction du corps; mais je n'ai jamais pu y distinguer plusieurs couches.

Chez les autres ANNÉLIDES on trouve un épiderme et un derme à peu près semblables à ceux des *Hirudo*, mais la matière muqueuse y est souvent fort peu apparente.

Chez les *Limulus* (Crabes des Moluques), de la classe des Crustacés, on trouve également ces trois parties de la peau, mais avec des caractères différens. La matière muqueuse a changé de place, et s'est portée à la face interne du derme.

Le têt est formé de deux lames faciles à séparer ; l'extérieure est un feuillet corné, fort épais, coloré en brun, et qui ne présente aucune apparence fibreuse, ce qui pourrait le faire considérer comme l'analogue de l'épiderme des annélides.

La seconde lame du têt, qui par sa disposition correspond au derme, est beaucoup plus épaisse, d'un jaune pâle, et se sépare facilement de la première lame. Sa substance est également cornée, quoique moins compacte que celle de la couche extérieure, et n'offre, comme elle, aucune trace de fibres, ce qui semble devoir la faire regarder comme son analogue. Enfin, toute la face intérieure du têt est enduite d'une matière muqueuse très-abondante, à demi liquide et d'un beau noir, qui rehausse la couleur du têt.

La structure intime des tégumens des Limulus est plus facile à voir dans les articulations, où les parties sont restées membraneuses. Les trois couches y sont également fort distinctes, conservent les mêmes rapports, et se continuent visiblement avec celles des pièces solides. Les tégumens conservant ici leur souplesse, les diverses couches se laissent par là plus facilement apercevoir, et se ramènent aisément à leurs véritables analogues.

La membrane extérieure offre un premier feuillet extrêmement mince et corné, qui est le véritable épiderme ; le reste de la membrane est beaucoup plus épais, mou, et l'on croit y reconnaître une apparence fibreuse, ce qui peut la faire considérer comme une première lame du corium ou derme.

La seconde lame principale est une membrane très-molle, non lamelleuse, mais paraissant également composée de fibres.

La matière muqueuse est absolument semblable à celle des parties solides du têt.

Dans toute la classe des Insectes, qui comprend la plupart des animaux articulés à peau solide, les tégumens sont encore visiblement composés des trois couches principales que l'on trouve chez les Annélides et les Limulus ; mais elles présentent des caractères particuliers. La matière muqueuse, que je nommerai plus proprement la *Matière co-*

lorante, est composée de deux substances, dont l'une est seule soluble dans l'alcool. Ces deux parties composantes sont non-seulement distinctes par leur propriété chimique, mais encore par la différence qu'on remarque dans leur disposition : celle qui est soluble dans l'esprit de vin, se porte à l'extérieur chez les Coléoptères, et forme une couche extrêmement mince, étendue comme un vernis sec sur tout le corps. Cette couche est trop faible et trop intimement unie à l'épiderme pour qu'on puisse l'en détacher par plaques; mais elle se distingue très-bien par sa couleur, surtout chez les espèces dont les tégumens offrent des teintes brillantes. En grattant le corps de ces animaux avec un instrument tranchant, on enlève facilement cette couche colorée, et l'épiderme se montre à nu. Ce vernis extérieur présente dans un grand nombre d'insectes des couleurs métalliques si vives et si variées, qu'il les rend, sans contredit, les animaux les plus beaux de la nature.

La partie de la matière colorante insoluble dans l'alcool, est généralement brune ou noire, et n'offre jamais de couleurs vives, comme du vert, du bleu, du rouge ou du jaune. Elle ne se porte point à la surface extérieure du corps, et reste contenue dans le tissu même de l'épiderme et du derme, mais plus particulièrement du premier.

L'Épiderme forme chez les Coléoptères la seconde couche des tégumens; c'est une lame beaucoup plus épaisse que le vernis colorant, quoique fort mince encore; il est ordinairement dur, cassant, même friable, et ne laisse apercevoir aucune trace de fibres. Chez plusieurs espèces il se sépare facilement du derme sur lequel il est appliqué, et s'en distingue en outre par sa couleur, qui est le plus souvent noire ou brune, tandis que le derme est généralement d'un brun pâle ou blanc.

Cet épiderme est percé d'une infinité de pores, d'où sortent souvent des poils plus ou moins longs. La dureté des tégumens solides, jointe à leur peu d'épaisseur, ne m'ont pas permis d'y suivre ces poils jusqu'à leur racine. Dans les articulations[1], où la peau est membraneuse

---

1 Dans la membrane qui passe du thorax à l'abdomen chez le *M. vulgaris*.

et transparente, on rencontre quelquefois de ces poils, et l'on voit distinctement qu'ils y naissent sur des bulbes à l'instar de ceux des vertébrés. Ces bulbes, qui sont fort gros en proportion des poils qu'ils produisent, sont formés de deux renflemens placés l'un au-dessus de l'autre; le premier est hémisphérique, et le second en disque arrondi, et c'est du centre de celui-ci que sort le poil. La peau des articulations étant fort mince, je n'ai pas pu m'assurer dans quelle couche ces bulbes sont placées; il est probable qu'ils se trouvent dans le derme.

Les poils des Coléoptères sont le plus souvent arrondis et légèrement coniques; on en trouve cependant quelquefois de larges et qui imitent entièrement les écailles des Lépidoptères; tels sont les poils qui forment de petites taches triangulaires blanches sur les côtés de l'abdomen du *Melolontha vulgaris*.

La troisième couche de la peau, ou le derme, offre elle-même plusieurs lames distinctes, souvent faciles à séparer les unes des autres.

Ces lames sont composées de fibres d'autant plus apparentes et plus fortes, que les lames sont plus profondes. Ces fibres s'entrecroisent dans différens sens; la plupart cependant sont longitudinales ou transversales, par rapport à la direction de la pièce dont elles font partie.

Les lames du derme étant extrêmement minces et fort adhérentes entre elles, leur nombre est difficile à déterminer; cependant, lorsqu'on coupe très-obliquement une partie du têt, on peut en compter de trois à cinq.

Le derme est ordinairement brunâtre et quelquefois blanc, ce qui le fait facilement distinguer de l'épiderme même, au premier aperçu; celui-ci étant plus foncé.

On trouve dans les articulations les mêmes couches que dans les parties solides du têt; mais la matière colorante y est toutefois en très-petite quantité.

L'épiderme y forme une lame très-mince, coriace, qui n'offre également aucune trace de fibres: il est criblé, comme dans les pièces solides, d'une infinité de petits pores.

[illegible] plus intimement de l'épiderme que dans les par[illegible] plus molles, et ses fibres moins [illegible]

[illegible] des pièces solides dans [illegible] est apparente chez les espèces dont les [illegible] sont flexibles, telles que les *Carabus*, où l'on peut facilement séparer l'épiderme du derme.

[illegible] paraissent être formés que [illegible] une très petite quantité de matière colorante.

[illegible] recouverte par les élytres, [illegible] aussi forte couleur que dans le [illegible] remarquable semble prouver que la grande [illegible] aux Coléoptères que pour les mettre [illegible] des rayons extérieurs, et que là où les élytres recouvrent [illegible] n'est pas, parce qu'elle n'est [illegible] chez toutes les espèces sans ailes, telles que [illegible] les élytres enveloppent hermétiquement toute la partie supérieure de l'abdomen, qui n'est jamais à découvert, les téguments de cette même partie du corps sont entièrement membraneux [illegible] chez les espèces qui ont des ailes, mais dont les élytres recouvrent encore tout l'abdomen, les arceaux supérieurs de cet [illegible] même consistance que chez les espèces, enfin, dont [illegible] sont nus et nous découverts, ne sont jamais que les [illegible] qui ne peuvent dans ce dernier cas jamais avoir la même consistance que les [illegible] du corps. On pourrait citer une telle [illegible] solide ne peut se plier à son extension à [illegible] dans les mouvements musculeux qui ne sont jamais [illegible] par la respiration, présentent également la même consistance que les [illegible] supérieurs.

[illegible] se trouve, comme dans [illegible] [illegible] [illegible]

d'une manière évidente par la structure des tégumens de plusieurs insectes dont le têt est peu solide et varié par des taches de diverses couleurs, tels que les *Libellula* (Demoiselles), les *Locusta* (Sauterelles), etc. On trouve chez ces animaux un épiderme et un derme organisés comme chez les coléoptères, quoique plus minces, et par là plus difficiles à séparer l'un de l'autre; mais la matière colorante devient très-abondante dans certaines parties du corps, en changeant en même temps de rapports. Dans la plupart des endroits où les tégumens présentent des couleurs vives, telles que du blanc, du jaune, etc., l'épiderme et le derme n'offrent aucune couleur, et sont transparens comme du verre; mais dans ces mêmes endroits on trouve à la face interne des tégumens une couche fort épaisse de tissu muqueux qui donne la couleur apparente à ces parties de la peau; et sa consistance est absolument la même que chez les *Limulus*, c'est-à-dire celle d'une bouillie assez liquide. Dans les parties du corps dont les tégumens sont au contraire plus fermes, ou dont la couleur est foncée, la matière muqueuse manque complètement dans l'état que je viens d'indiquer, et les tégumens rentrent dans les conditions de ceux des coléoptères.

Cette singulière disposition de la matière colorante à l'état muqueux, ainsi réunie par plaques nettement circonscrites et vis-à-vis de tégumens incolores, tandis qu'immédiatement à côté la peau offre des couleurs plus ou moins intenses, prouve que la substance de cette même matière colorante est susceptible de varier dans sa situation et d'être placée soit entièrement au dehors, comme chez les Coléoptères, soit dans l'intérieur même du derme et de l'épiderme, qui lui doivent leurs couleurs, soit enfin à la face interne du derme.

Les Arachnides se trouvent dans le même cas que les Libellula et les Limulus.

Chez les *Oniscus* (Cloportes), de la classe des Crustacés, le têt est fortement chargé de substances calcaires, ce qui le rend fort dur et cassant; l'épiderme et le derme ne sont plus distincts, et on n'y aperçoit aucune trace de fibres. Ce têt est entièrement sans couleurs, et

celles qu'il présente, vu à l'extérieur, sont dues, comme chez plusieurs insectes, à une couche de matière muqueuse placée à sa face interne.

Le têt de la plupart des CRUSTACÉS DÉCAPODES, comme les *Astacus* (Écrevisses), ne diffère de celui des *Oniscus* que par la matière colorante, qui est placée dans la couche la plus extérieure des tégumens, où elle se fait remarquer par la couleur qu'elle donne à cette partie du têt.

Dans les articulations, l'épiderme et le derme sont très-distincts; mais on n'y trouve aucun indice de matière colorante. L'épiderme est une pellicule très-mince, plus dense que le derme, légèrement cornée et non fibreuse. Le derme est composé de plusieurs lames fort adhérentes, formées de fibres très-solides, transversales à la direction des pièces avoisinantes, et obliquement entrecroisées. La grande adhérence de ces lames ne permettant pas de les séparer nettement, on pourrait contester la structure lamelleuse du derme, et considérer simplement les feuillets qu'on enlève comme des lames séparées mécaniquement; mais cette structure lamelleuse est prouvée par celle des autres parties.

Dans les pièces solides l'épiderme et les lames du derme se trouvent tellement liés entre eux par les substances terreuses dont ils sont chargés, qu'on ne peut le plus souvent pas les distinguer. L'épiderme se fait simplement remarquer par la matière colorante dont il est seul pénétré chez plusieurs espèces. Quelques-unes des lames du têt deviennent encore apparentes dans certaines parties lorsqu'on les coupe très-obliquement; mais après avoir fait macérer la carapace de ces animaux dans de l'acide hydrochlorique étendu d'eau, qui en dissout la substance calcaire, on peut assez facilement séparer les unes des autres les diverses couches dont elle est composée; et l'on trouve que le derme est formé, comme chez les insectes, par la juxtaposition de plusieurs lames, et que l'épiderme forme une couche plus dense et seule colorée. Cette préparation m'a très-bien réussi sur le têt de l'*Astacus marinus*.

A certaines époques, plus ou moins rapprochées suivant les espèces,

les animaux articulés changent de peau, absolument comme le font les serpens; et c'est ce qu'on appelle leurs *Mues*. Ceux à tégumens mous, tels que les Annélides, ne renouvellent que l'épiderme, tandis que les espèces dont le têt est solide, se débarrassent en même temps du derme.

Lorsque l'époque de la mue approche, il se forme sous les tégumens une nouvelle peau molle, offrant tous les caractères des tégumens extérieurs, moins la solidité; et lorsqu'elle est entièrement développée, l'ancienne peau au têt s'en détache dans toutes ses parties, et finit par tomber en pièces si elle est solide: chez les espèces où elle est assez flexible, elle ne fait que se fendre suivant certaines sutures, et l'animal en sort comme d'un fourreau.

Les tégumens de la plupart des espèces étant solides dans leur état ordinaire, on conçoit que ces animaux ne sauraient prendre de l'accroissement, si ces mêmes tégumens conservaient toujours cette grande compacité; ce n'est en effet qu'aux momens de la mue, époque où ils sont mous et susceptibles d'extension, que ces animaux croissent, et c'est principalement pour permettre ce développement que ces mues sont nécessaires. Les espèces qui ont des tégumens membraneux, grandissent sans interruption, excepté dans les parties du corps recouvertes d'une écaille solide; ces parties ne se développant, comme nous venons de le dire, qu'aux époques des mues. Cela est surtout remarquable chez les larves des insectes dont la tête et les pattes sont seules écailleuses: ces animaux, qui avaient avant la mue une tête très-petite par rapport à la grandeur du corps, paraissent tout à coup avec une tête du double plus grande en sortant de leur ancienne enveloppe.

Tout le têt n'est pas soumis au même genre de mue: les parties extérieures, l'intérieur du canal intestinal et même des grosses trachées chez les insectes, sont seuls sujets à se renouveler de toute pièce; tandis que les prolongemens qui pénètrent dans l'intérieur des chairs, et qui par leur situation ne sont pas susceptibles de pouvoir être rejetés par pièces, ne se renouvellent pas: les substances calcaires qui leur donnent de la solidité, sont simplement résorbées aux époques des mues, et ces prolongemens redevenant par là membraneux, ils

croissent alors en proportion des tégumens extérieurs, et s'ossifient de nouveau en même temps qu'eux. Cet endurcissement des tégumens est plus ou moins prompt, suivant les espèces : chez les insectes il suffit de quelques heures pour que leur têt prenne toute sa solidité; cela est surtout remarquable dans les élytres des Coléoptères : à la naissance de l'insecte parfait ils sont petits, comme rudimentaires, et entièrement membraneux ; en peu d'instans ils s'étendent et prennent la consistance qu'ils doivent avoir ; tant est prompt le dépôt qui s'y fait de la substance calcaire.

Chez les Insectes les mues n'ont lieu, à très-peu d'exceptions près, que pendant le temps de la croissance de l'animal, c'est-à-dire jusqu'à la transformation en insecte parfait ; et je ne connais que les seules *Ephemera* qui changent encore de peau après avoir acquis des ailes.

Dans les autres classes les mues paraissent, au contraire, avoir lieu à toutes les époques de la vie.

ARTICLE II.

De la composition chimique des Tégumens.

Les tégumens des animaux articulés diffèrent assez fortement de ceux des Vertébrés par quelques-uns de leurs composans, et ils diffèrent même beaucoup d'une famille à une autre, comme cela a également lieu dans les classes supérieures, de manière qu'on ne pourra bien établir les rapports qui existent à cet égard entre les tégumens des vertébrés et des animaux articulés, qu'après avoir fait des analyses exactes des diverses couches de ces organes dans plusieurs familles de l'un et de l'autre embranchement.

Quelques-unes de ces analyses ayant déjà été faites, je me bornerai à en rapporter ici les résultats, attendant que des recherches plus multipliées aient éclairci ce point.

M. Lassaigne, connu par plusieurs Mémoires qu'il a publiés sur la chimie, et surtout par diverses analyses de substances animales, a

bien voulu me faire l'amitié de décomposer les élytres et les ailes du *Melolontha vulgaris* (Hanneton), organes entièrement formés par les tégumens. La quantité de cette substance que je lui ai remise, ayant été fort petite, il n'en a pu faire qu'une analyse approximative. Voilà le résultat qu'il a obtenu :

« 1.° L'éther et l'alcool bouillans n'ont qu'une faible action sur « cette substance ;

« 2.° L'eau bouillante en dissout une partie, sans détruire la forme « des élytres ; la solution est jaune-brunâtre : évaporée elle fournit « une matière brune, précipitable par les acides, l'infusion de noix « de galles, l'acétate de plomb, etc., ne formant point de gelée avec « l'eau, et se comportant comme la matière animale des *Coccus* et « autres insectes de la même famille, que M. Lassaigne a nommée « *Coccine*.

« 3.° Après avoir soumis ces élytres à l'action de ces différens li- « quides, on les a fait bouillir avec une solution de potasse caustique, « qui en a dissous une portion en se colorant en brun ; la matière « dissoute par cet alcali était de la même nature que celle dissoute « premièrement par l'eau.

« La partie insoluble a conservé la forme des élytres : elle était « presque incolore, transparente et légèrement flexible, comme les ailes « d'une mouche. Cette matière, qui forme, pour ainsi dire, la base « des élytres et des ailes, jouit des différentes propriétés des autres « substances animales : 1.° Elle diffère de la *Gélatine*, en ce qu'elle « ne se dissout point dans l'eau bouillante ; 2.° du *Mucus*, par son « insolubilité dans la potasse caustique, etc. » Cette substance n'ayant encore été trouvée que chez les insectes, M. Lassaigne propose de la nommer *Entomeiline*[1], pour la distinguer des autres principes immédiats des animaux.

« 100 parties d'élytres calcinées dans un creuset de platine ont

---

1 D'ἔντομον, insecte, et de ειλυμα, enveloppe.

« laissé 15 de cendre blanche, composée de phosphate de chaux et « de phosphate de magnésie.

« Il résulte de cet examen que les élytres du *M. vulgaris* sont « composés,

« 1.° D'une matière animale analogue à la coccine;

« 2.° D'une matière animale particulière ou entomeiline, qui fait « les 0,40 du poids des élytres;

« 3.° D'une substance dissoute par l'alcool et l'éther;

« 4.° De phosphate de chaux, et

« 5.° De phosphate de magnésie.

« La partie membraneuse des ailes ne diffère des élytres que par « la présence d'une plus grande quantité d'Entomeiline. »

M. Odier, qui s'est occupé depuis des mêmes recherches, a fait une analyse très-soignée des tégumens des insectes, en prenant également pour objet de son travail les élytres et les ailes du *M. vulgaris*, dont il a publié une analyse très-intéressante.[1]

Les élytres de cet insecte sont composés, d'après ce chimiste,

1.° D'albumine;

2.° D'une matière extractive soluble dans l'eau;

3.° D'une substance animale brune, soluble dans la potasse, et insoluble dans l'alcool;

4.° D'une huile colorée, soluble dans l'alcool;

5.° D'une matière particulière formant les 0,25 en poids des élytres (*l'entomeiline*), et que M. Odier appelle *Chitine;*

6.° De sous-carbonate de potasse;

7.° De phosphate de chaux, et

8.° De phosphate de fer.

A ces divers composans on doit encore ajouter le phosphate de magnésie que M. Lassaigne a trouvé dans les élytres de la même espèce

---

1 Mémoire sur la composition chimique des parties cornées des insectes. (*Mém. de la Société d'hist. nat. de Paris*, tome I.er)

d'insectes, et que M. Odier dit n'avoir pas pu rechercher; mais il fait lui-même observer que M. Robiquet l'a trouvé dans les *Cantharis*.

L'*Entomeiline* ou *Chitine* qui forme la base des élytres, a pour caractères, d'après M. Odier,

1.° D'être insoluble dans la potasse;

2.° D'être soluble dans l'acide sulfurique à chaud;

3.° De ne point jaunir dans l'acide nitrique;

4.° De brûler sans se fondre, et de ne point contenir d'azote.

M. Odier, voulant savoir si la chitine entrait également dans la composition des autres parties du têt des insectes, a fait l'analyse de tout l'ensemble des organes tégumentaires du Scarabé nasicorne (*Oryctes nasicornis*), et il trouva que cette substance forme non-seulement la base de tout le têt de cet insecte, mais qu'elle entre même dans la composition des poils; ce qui établit encore une différence entre ces derniers et les poils des mammifères. Il fait seulement remarquer « que la membrane des ailes n'est formée que de chitine, et que « les nervures qui sont plus solides, sont de même nature que les « élytres.[1] »

L'huile colorée, soluble dans l'alcool, analogue à celle qui donne la couleur aux poils des vertébrés, est un des principes colorans du têt, ou plus particulièrement de la matière colorante.

D'après les analyses faites par les deux chimistes que j'ai cités, cette huile est brune chez le *Melolontha vulgaris*, c'est-à-dire de la même couleur que la surface extérieure des élytres, tandis que celle que l'on obtient par l'alcool des élytres des *Crioceris merdigera* (Criocère du lis) est rouge comme la partie dont on l'extrait; et, d'après M. Lassaigne, la couleur en est plus intense quand on l'obtient par le moyen de l'éther.

---

1 Nous avons vu, d'après M. Lassaigne, que les ailes contiennent les mêmes substances que les élytres; l'entomeiline y est seulement plus abondante.

« laissé 15 de cendre blanche, composée de phosphate de chaux et « de phosphate de magnésie.

« Il résulte de cet examen que les élytres du *M. vulgaris* sont « composés,

« 1.° D'une matière animale analogue à la coccine;

« 2.° D'une matière animale particulière ou entomeiline, qui fait « les 0,40 du poids des élytres;

« 3.° D'une substance dissoute par l'alcool et l'éther;

« 4.° De phosphate de chaux, et

« 5.° De phosphate de magnésie.

« La partie membraneuse des ailes ne diffère des élytres que par « la présence d'une plus grande quantité d'Entomeiline. »

M. Odier, qui s'est occupé depuis des mêmes recherches, a fait une analyse très-soignée des tégumens des insectes, en prenant également pour objet de son travail les élytres et les ailes du *M. vulgaris*, dont il a publié une analyse très-intéressante. [1]

Les élytres de cet insecte sont composés, d'après ce chimiste,

1.° D'albumine;

2.° D'une matière extractive soluble dans l'eau;

3.° D'une substance animale brune, soluble dans la potasse, et insoluble dans l'alcool;

4.° D'une huile colorée, soluble dans l'alcool;

5.° D'une matière particulière formant les 0,25 en poids des élytres (*l'entomeiline*), et que M. Odier appelle *Chitine;*

6.° De sous-carbonate de potasse;

7.° De phosphate de chaux, et

8.° De phosphate de fer.

A ces divers composans on doit encore ajouter le phosphate de magnésie que M. Lassaigne a trouvé dans les élytres de la même espèce

---

1 Mémoire sur la composition chimique des parties cornées des insectes. (*Mém. de la Société d'hist. nat. de Paris*, tome I.er)

d'insectes, et que M. Odier dit n'avoir pas pu rechercher; mais il fait lui-même observer que M. Robiquet l'a trouvé dans les *Cantharis*.

L'*Entomeiline* ou *Chitine* qui forme la base des élytres, a pour caractères, d'après M. Odier,

1.° D'être insoluble dans la potasse;

2.° D'être soluble dans l'acide sulfurique à chaud;

3.° De ne point jaunir dans l'acide nitrique;

4.° De brûler sans se fondre, et de ne point contenir d'azote.

M. Odier, voulant savoir si la chitine entrait également dans la composition des autres parties du têt des insectes, a fait l'analyse de tout l'ensemble des organes tégumentaires du Scarabé nasicorne (*Oryctes nasicornis*), et il trouva que cette substance forme non-seulement la base de tout le têt de cet insecte, mais qu'elle entre même dans la composition des poils; ce qui établit encore une différence entre ces derniers et les poils des mammifères. Il fait seulement remarquer « que la membrane des ailes n'est formée que de chitine, et que « les nervures qui sont plus solides, sont de même nature que les « élytres.[1] »

L'huile colorée, soluble dans l'alcool, analogue à celle qui donne la couleur aux poils des vertébrés, est un des principes colorans du têt, ou plus particulièrement de la matière colorante.

D'après les analyses faites par les deux chimistes que j'ai cités, cette huile est brune chez le *Melolontha vulgaris*, c'est-à-dire de la même couleur que la surface extérieure des élytres, tandis que celle que l'on obtient par l'alcool des élytres des *Crioceris merdigera* (Criocère du lis) est rouge comme la partie dont on l'extrait; et, d'après M. Lassaigne, la couleur en est plus intense quand on l'obtient par le moyen de l'éther.

---

1 Nous avons vu, d'après M. Lassaigne, que les ailes contiennent les mêmes substances que les élytres; l'entomeiline y est seulement plus abondante.

« laissé 15 de cendre blanche, composée de phosphate de chaux et « de phosphate de magnésie.

« Il résulte de cet examen que les élytres du *M. vulgaris* sont « composés,

« 1.° D'une matière animale analogue à la coccine;

« 2.° D'une matière animale particulière ou entomeiline, qui fait « les 0,40 du poids des élytres;

« 3.° D'une substance dissoute par l'alcool et l'éther;

« 4.° De phosphate de chaux, et

« 5.° De phosphate de magnésie.

« La partie membraneuse des ailes ne diffère des élytres que par « la présence d'une plus grande quantité d'Entomeiline. »

M. Odier, qui s'est occupé depuis des mêmes recherches, a fait une analyse très-soignée des tégumens des insectes, en prenant également pour objet de son travail les élytres et les ailes du *M. vulgaris*, dont il a publié une analyse très-intéressante. [1]

Les élytres de cet insecte sont composés, d'après ce chimiste,

1.° D'albumine;

2.° D'une matière extractive soluble dans l'eau;

3.° D'une substance animale brune, soluble dans la potasse, et insoluble dans l'alcool;

4.° D'une huile colorée, soluble dans l'alcool;

5.° D'une matière particulière formant les 0,25 en poids des élytres (*l'entomeiline*), et que M. Odier appelle *Chitine;*

6.° De sous-carbonate de potasse;

7.° De phosphate de chaux, et

8.° De phosphate de fer.

A ces divers composans on doit encore ajouter le phosphate de magnésie que M. Lassaigne a trouvé dans les élytres de la même espèce

---

1 Mémoire sur la composition chimique des parties cornées des insectes. (*Mém. de la Société d'hist. nat. de Paris*, tome I.er)

d'insectes, et que M. Odier dit n'avoir pas pu rechercher; mais il fait lui-même observer que M. Robiquet l'a trouvé dans les *Cantharis*.

L'*Entomeiline* ou *Chitine* qui forme la base des élytres, a pour caractères, d'après M. Odier,

1.° D'être insoluble dans la potasse;

2.° D'être soluble dans l'acide sulfurique à chaud;

3.° De ne point jaunir dans l'acide nitrique;

4.° De brûler sans se fondre, et de ne point contenir d'azote.

M. Odier, voulant savoir si la chitine entrait également dans la composition des autres parties du têt des insectes, a fait l'analyse de tout l'ensemble des organes tégumentaires du Scarabé nasicorne (*Oryctes nasicornis*), et il trouva que cette substance forme non-seulement la base de tout le têt de cet insecte, mais qu'elle entre même dans la composition des poils; ce qui établit encore une différence entre ces derniers et les poils des mammifères. Il fait seulement remarquer « que la membrane des ailes n'est formée que de chitine, et que « les nervures qui sont plus solides, sont de même nature que les « élytres.[1] »

L'huile colorée, soluble dans l'alcool, analogue à celle qui donne la couleur aux poils des vertébrés, est un des principes colorans du têt, ou plus particulièrement de la matière colorante.

D'après les analyses faites par les deux chimistes que j'ai cités, cette huile est brune chez le *Melolontha vulgaris*, c'est-à-dire de la même couleur que la surface extérieure des élytres, tandis que celle que l'on obtient par l'alcool des élytres des *Crioceris merdigera* (Criocère du lis) est rouge comme la partie dont on l'extrait; et, d'après M. Lassaigne, la couleur en est plus intense quand on l'obtient par le moyen de l'éther.

---

1 Nous avons vu, d'après M. Lassaigne, que les ailes contiennent les mêmes substances que les élytres; l'entomeiline y est seulement plus abondante.

« laissé 15 de cendre blanche, composée de phosphate de chaux et « de phosphate de magnésie.

« Il résulte de cet examen que les élytres du *M. vulgaris* sont « composés,

« 1.° D'une matière animale analogue à la coccine;

« 2.° D'une matière animale particulière ou entomeiline, qui fait « les 0,40 du poids des élytres;

« 3.° D'une substance dissoute par l'alcool et l'éther;

« 4.° De phosphate de chaux, et

« 5.° De phosphate de magnésie.

« La partie membraneuse des ailes ne diffère des élytres que par « la présence d'une plus grande quantité d'Entomeiline. »

M. Odier, qui s'est occupé depuis des mêmes recherches, a fait une analyse très-soignée des tégumens des insectes, en prenant également pour objet de son travail les élytres et les ailes du *M. vulgaris*, dont il a publié une analyse très-intéressante. [1]

Les élytres de cet insecte sont composés, d'après ce chimiste,

1.° D'albumine;

2.° D'une matière extractive soluble dans l'eau;

3.° D'une substance animale brune, soluble dans la potasse, et insoluble dans l'alcool;

4.° D'une huile colorée, soluble dans l'alcool;

5.° D'une matière particulière formant les 0,25 en poids des élytres (*l'entomeiline*), et que M. Odier appelle *Chitine;*

6.° De sous-carbonate de potasse;

7.° De phosphate de chaux, et

8.° De phosphate de fer.

A ces divers composans on doit encore ajouter le phosphate de magnésie que M. Lassaigne a trouvé dans les élytres de la même espèce

---

1 Mémoire sur la composition chimique des parties cornées des insectes. (*Mém. de la Société d'hist. nat. de Paris*, tome I.er)

d'insectes, et que M. Odier dit n'avoir pas pu rechercher; mais il fait lui-même observer que M. Robiquet l'a trouvé dans les *Cantharis*.

L'*Entomeiline* ou *Chitine* qui forme la base des élytres, a pour caractères, d'après M. Odier,

1.° D'être insoluble dans la potasse;

2.° D'être soluble dans l'acide sulfurique à chaud;

3.° De ne point jaunir dans l'acide nitrique;

4.° De brûler sans se fondre, et de ne point contenir d'azote.

M. Odier, voulant savoir si la chitine entrait également dans la composition des autres parties du têt des insectes, a fait l'analyse de tout l'ensemble des organes tégumentaires du Scarabé nasicorne (*Oryctes nasicornis*), et il trouva que cette substance forme non-seulement la base de tout le têt de cet insecte, mais qu'elle entre même dans la composition des poils; ce qui établit encore une différence entre ces derniers et les poils des mammifères. Il fait seulement remarquer « que la membrane des ailes n'est formée que de chitine, et que « les nervures qui sont plus solides, sont de même nature que les « élytres.[1] »

L'huile colorée, soluble dans l'alcool, analogue à celle qui donne la couleur aux poils des vertébrés, est un des principes colorans du têt, ou plus particulièrement de la matière colorante.

D'après les analyses faites par les deux chimistes que j'ai cités, cette huile est brune chez le *Melolontha vulgaris*, c'est-à-dire de la même couleur que la surface extérieure des élytres, tandis que celle que l'on obtient par l'alcool des élytres des *Crioceris merdigera* (Criocère du lis) est rouge comme la partie dont on l'extrait; et, d'après M. Lassaigne, la couleur en est plus intense quand on l'obtient par le moyen de l'éther.

---

1 Nous avons vu, d'après M. Lassaigne, que les ailes contiennent les mêmes substances que les élytres; l'entomeiline y est seulement plus abondante.

Enfin, d'après les recherches de M. Robiquet[1], les tégumens des *Cantharis vesicatoria* (Cantharide des boutiques), qui sont d'un beau vert en dehors, fournissent également par le même dissolvant une huile verte.

M. Odier fait remarquer encore que la substance colorante des insectes (Coléoptères), qui est soluble dans l'alcool, ne se trouve qu'à la surface du tét, tandis que l'intérieur des tégumens est coloré par la matière animale brune (chez le *Melolontha vulgaris*, et noire dans un grand nombre d'autres espèces), insoluble dans l'alcool. De ce dernier fait que fournit l'analyse chimique, et de ceux auxquels je suis arrivé par des voies anatomiques, il résulte que la matière muqueuse ou colorante des insectes est composée de deux substances différentes, dont l'une, qui est soluble dans l'alcool, est toujours placée soit à la face interne des tégumens, soit tout-à-fait à l'extérieur, mais jamais dans leur tissu; et dont l'autre, qui est insoluble dans l'alcool, reste au contraire contenue dans l'intérieur du tét lui-même, et plus particulièrement dans l'épiderme, sans cependant entrer dans la composition de toutes les parties des tégumens, puisque dans un grand nombre de cas le derme et l'épiderme sont entièrement incolores, et la matière muqueuse placée à la face interne du tét.

Quant aux trois sels que M. Odier a trouvés dans les élytres du *Melolontha vulgaris*, des recherches faites sur l'*Oryctes nasicornis* lui ont prouvé qu'ils se trouvaient également dans toutes les parties tégumentaires de cet insecte. Il fait seulement observer que les cendres provenant des poils avaient une couleur fauve, due à la présence du phosphate de fer. Voulant s'assurer si ce dernier sel se trouve dans les poils de tous les insectes, ce chimiste fit incinérer une grande partie de poils du *Bombyx pavonia major*: il obtint pour résidu une cendre blanche mêlée de quelques points jaunes seulement, c'est-à-dire un mélange de beaucoup de phosphate de chaux et d'un peu de phosphate de fer.

---

1 Annales de chimie, tome LXXVI.

D'après des analyses faites par M. Chevreul [1], « le têt de l'*Astacus* « *marinus* (Homard) est composé de :

« Chlorure de sodium et sel de soude	1,50
« Phosphate de chaux	5,22
« Phosphate de magnésie et de fer.	1,26
« Carbonate de chaux	47,26
« Eau et matière animale	44,76
	100,00

« Le têt du *Cancer pagurus* est composé de :

« Chlorure de sodium et sel de soude.	1,60
« Phosphate de chaux.	6,
« Phosphate de magnésie	1,
« Carbonate de chaux	62,80
« Eau et matière animale	28,60
	100,00

Parmi les sels de soude de ces deux dernières analyses, M. Chevreul a rencontré et parfaitement reconnu une quantité très-petite d'hydriodate de soude.

La Matière animale dont parle M. Chevreul dans ces deux analyses, et qui forme, unie à de l'eau, les 44,76 sur cent du têt de *l'Astacus marinus*, et les 28,60 sur cent de celui du *Cancer pagurus*, est probablement ce que M. Lassaigne a appelé Entomeiline chez les Coléoptères.

En comparant ces résultats que M. Chevreul a obtenu dans l'analyse du têt des Crustacés, à ceux que fournit l'analyse du têt des Coléoptères, je ferai remarquer avec M. Odier la grande différence qui existe entre la composition chimique des organes tégumentaires de ces deux classes d'animaux. « La présence du sous-carbonate de « potasse, dit-il, est un caractère fort remarquable des insectes, et

1 *Troisième Mémoire sur l'organisation des Insectes*, par M. Geoffroy Saint-Hilaire. (*Journal complémentaire des sciences médicales*, Avril 1820.)

« ne se retrouve pas dans les Crustacés. Le phosphate de chaux, « peu abondant chez ceux-ci, forme la plus grande partie des sels « de l'enveloppe de ceux-là. L'absence du carbonate de chaux chez « les Insectes, tandis qu'il forme la base de la carapace des Crustacés, « est encore un grand point de différence. Le phosphate de fer ac- « compagne ici le phosphate de chaux, comme dans presque toutes « les parties animales où celui-ci se dépose. »

En comparant les tégumens des Insectes et des Crustacés à ceux des animaux vertébrés, dont ils sont évidemment les analogues sous le rapport anatomique, nous trouvons cependant, à l'égard de la composition chimique des uns et des autres, une différence très-remarquable.

Le têt des insectes diffère essentiellement de l'épiderme des vertébrés, en ce que le premier n'est qu'en partie soluble dans la potasse caustique. Il diffère également du derme de ces mêmes animaux, ne contenant point de gélatine, qui compose presque entièrement ce dernier. Mais cette différence doit-elle rompre l'analogie qui existe entre les tégumens des animaux à vertèbres et ceux des articulés? Je ne le pense pas; car on sait combien la composition chimique des substances animales est variable, non-seulement d'une classe ou d'une famille à une autre, mais encore d'espèce à espèce, et même suivant l'âge, la nourriture et les lieux qu'habitent les individus. Il n'est par conséquent pas étonnant de trouver une différence aussi grande entre des animaux si éloignés les uns des autres.

Il est probable qu'il existe une différence chimique entre le derme et l'épiderme des animaux articulés.

ARTICLE III.

De la disposition des Tégumens et de la forme générale du Corps chez les animaux articulés.

La peau des Vertébrés supérieurs, n'étant destinée qu'à revêtir les parties profondes pour les garantir du contact immédiat des objets

extérieurs, ne présente qu'une lame uniformément étendue sur tout le corps. Dans l'embranchement des animaux articulés les tégumens, devant de plus remplacer le squelette osseux dans ses fonctions, forment plusieurs prolongemens intérieurs, afin d'offrir une plus grande surface aux attaches des muscles, et présentent, selon le besoin, des apophyses, des lames, des crêtes et des articulations diversement configurées, nécessaires pour servir à ce nouvel usage auquel ils sont destinés.

Dans les Poissons, et surtout le genre *Ammocœtes* qui se trouve sur les confins de cette classe, la peau envoie déjà de distance en distance des prolongemens à l'intérieur, pour servir aux attaches des muscles du tronc. Ces prolongemens correspondant extérieurement chez les *Ammocœtes* à de faibles plis transversaux de la peau, le corps prend déjà par là une apparence articulée.

Les Annélides abranches offrent absolument la même disposition : ces animaux étant privés de membres, ou du moins les membres n'étant encore que très-imparfaits, leur système musculaire se trouve par là réduit, pour ainsi dire, aux seuls muscles du tronc, et il n'était point nécessaire que les prolongemens intérieurs de la peau prissent un plus grand développement.

La nature s'étant de nouveau élevée chez les autres Annélides, tels que les *Aphrodita,* à une organisation assez compliquée pour les organes locomoteurs, les tégumens y présentent déjà des plis beaucoup plus profonds, et des appendices, soit mamelonnés, soit sétiformes, auxquels les muscles s'attachent, et ces mamelons, qui servent de pattes, offrent déjà des articulations bien distinctes pour faciliter les mouvemens ambulatoires de ces animaux.

Dans la classe des Myriapodes, où les tégumens commencent à devenir solides, et où les organes locomoteurs deviennent de véritables pattes pourvues d'un grand nombre de muscles, les plis intérieurs offrent plusieurs apophyses, quoique très-courtes encore, pour servir d'attache à ces mêmes muscles.

Enfin, chez les Insectes, les Crustacés et les Arachnides, cette dispo-

sition des tégumens prend tout le développement dont elle est susceptible, et présente des saillies aussi compliquées que celles du squelette des vertébrés.

Les organes de la bouche de tous les animaux articulés à peau solide étant évidemment formés par les parties tégumentaires, nous pouvons admettre avec assurance que les mâchoires des *Nereis* et des autres *Annélides* dépendent du même système; elles ont d'ailleurs plus d'analogie avec les organes masticateurs des autres animaux articulés qu'avec les dents des vertébrés ; et celles-ci ne font du reste point partie du squelette osseux.

Les Annélides abranches, placés en tête de l'embranchement, ont le corps composé d'un nombre plus ou moins grand d'articles successifs aux *segmens,* parfaitement semblables, sans tête distincte. Dans les autres ordres de la même classe le premier article offre déjà quelque différence, soit par sa forme, soit par son plus gros volume, et devient une véritable tête, portant, outre la bouche, encore des yeux plus ou moins distincts, et des tentacules dans lesquelles réside probablement quelque sens. Chez certaines espèces la tête se compose même de plusieurs segmens réunis en une seule masse, et la nature prélude par là à une plus grande complication dans les autres classes.

Le corps proprement dit des annélides se divise déjà dans quelques genres en deux parties, dont l'une, qu'on pourrait comparer au tronc des animaux articulés supérieurs, porte des cirrhes latéraux ou premiers rudimens de pattes; tandis que l'autre, qui est privée de ces appendices, représente l'abdomen : mais cette distinction offre encore ce vague que l'on remarque assez généralement dans les organes nouvellement introduits; car dans les *Thalassema* c'est la partie postérieure du corps qui est garnie de cirrhes, et dans le genre *Arenicola,* où ces derniers sont plus développés, ils garnissent au contraire la partie antérieure, et les segmens postérieurs en sont dépourvus.

Dans la classe des Myriapodes le corps est composé de segmens semblables, ou alternativement semblables, et la tête se compose évidemment de plusieurs articles réunis, comme nous l'avons fait remar-

quer dans l'introduction à cet ouvrage, en citant un exemple des changemens de fonctions des organes, et les pattes respectives de ces segmens se transforment en organes masticateurs. Quoique nous nous proposions de publier une monographie anatomique complète et comparée de la *Scolopendra morsitans*, nous donnerons ici par anticipation quelques aperçus sur la composition de la tête de cet animal, afin de pouvoir faire mieux concevoir celle de la tête des insectes, classe qui fait le principal sujet de cet ouvrage.

Au devant des antennes des *Scolopendra* on trouve deux pièces consécutives impaires, repliées en dessous, dont l'une représente le chaperon, et l'autre le labre des insectes, pièces que nous ferons connaître avec détail en décrivant les organes masticateurs du *Melolontha vulgaris*. Le dessus de la tête est occupé à sa partie intérieure par une grande plaque, analogue à ce que nous appelons l'Épicrâne, et qui porte, comme chez les insectes, les Antennes et les Mandibules. Cette pièce est suivie immédiatement par un segment très-large et complet, constituant une seconde partie intégrante de la tête : ce segment porte en dessous deux énormes crochets, avec lesquels les Scolopendra saisissent leur proie, et auxquels on a donné, en commun avec la pièce impaire qui les supporte, le nom de Lèvre ; mais je regarde au contraire ces parties comme représentant la pièce basilaire et les mâchoires des insectes. Au devant du corps de la lèvre on remarque dans l'intérieur de la bouche une paire d'organes qu'on a nommés les mâchoires, mais qui me paraissent être plutôt les analogues de la lèvre. Ces dénominations ont probablement été données à ces organes à cause de leur situation apparente; mais ce n'est là qu'une simple disposition que ces parties prennent les unes à l'égard des autres, tandis que leurs véritables connexions ne sont pas les mêmes. En effet, le segment de la tête qui suit l'épicrâne, occupe entièrement la place de la pièce basilaire, et se continue, comme elle, avec la peau du cou.

Les Insectes fort éloignés de la souche de l'embranchement, ont le corps divisé en onze, douze ou treize segmens bien distincts, sans

y comprendre la tête. Chez un grand nombre de *Larves* ces segmens sont, comme ceux des Myriapodes, à peu près semblables, mais ils subissent des changemens très-grands par les métamorphoses. Dans ces transformations plusieurs segmens se réunissent entre eux, d'autres se replient dans l'intérieur du corps et, enfin, il y en a qui disparaissent en s'atrophiant plus ou moins. Par l'effet de ces métamorphoses le corps des insectes se trouve divisé en quatre principales parties, auxquelles on a donné les noms de *Tête* (Pl. 1, fig. 1, *a*), de *Corselet* (*d*), de *Thorax* (fig. 20), et d'*Abdomen* (fig. 1, *k*), et dont la première et les deux dernières sont elles-mêmes composées de plusieurs segmens réunis. Chez les Hyménoptères, les Lépidoptères et les Diptères le corselet s'atrophie au point de ne plus être apparent au premier aperçu; mais il ne disparaît dans aucune espèce.

La tête ne semble composée que d'un seul article, mais en l'étudiant dans ses détails et en la comparant à celle des scolopendra dont nous venons de parler, on reconnaît facilement qu'elle est, comme chez ces dernières, formée de plusieurs segmens simples, analogues à ceux du corps et réunis en une seule masse, et dont les pattes respectives sont représentées par les mandibules, les mâchoires et la lèvre inférieure; le labre ou lèvre supérieure paraît être un dernier rudiment du corps du premier segment dont les membres ont entièrement disparu. L'analogie entre les pattes et les parties de la bouche est peu apparente, il est vrai, les insectes étant déjà fort éloignés des espèces chez lesquelles cette transformation commence.

On trouve chez les Coléoptères un labre et un chaperon entièrement disposés comme dans les *Scolopendra*, et la partie supérieure de la tête est occupée de même par une grande pièce impaire que nous nommons épicrâne, et portant les antennes, les yeux et les mandibules. En dessous est une troisième pièce ou basilaire, opposée à cette dernière, et qui se continue avec la peau du cou; elle occupe absolument la même place que le second segment de la tête des scolopendra, dont elle est bien évidemment l'analogue : elle entoure de même le trou occipital, et se trouve en conséquence interposée entre l'épicrâne

et le premier segment du corps, absolument comme la partie de la tête des scolopendra, à laquelle nous la comparons. La basilaire porte en avant sur ses côtés la deuxième paire d'organes masticateurs, qu'on appelle les Mâchoires, et se continue à son bord antérieur avec une quatrième pièce impaire du crâne, que nous nommons la prébasilaire. Celle-ci n'a point d'appendices, et porte en avant la Lèvre inférieure.

En comparant la tête des coléoptères à celle des scolopendra, on remarquera une analogie bien évidente entre le labre, le chaperon et l'épicrâne de l'une et de l'autre, ainsi qu'entre la pièce basilaire de celle des premiers, et le second article de celle des seconds; ces pièces ne différant entre elles que parce que l'une est mobile et fort large en dessus chez les scolopendra, tandis que dans les insectes l'autre est soudée à l'épicrâne, et que sa partie supérieure est réduite à un simple filet, qui semble même le plus souvent avoir entièrement disparu. L'identité entre ces deux pièces une fois établie, les crochets que l'une porte dans les scolopendra, doivent nécessairement être considérés comme les analogues des mâchoires ou appendices de la basilaire dans les insectes. Quant à la lèvre des coléoptères, elle ne peut être comparée qu'aux mâchoires des scolopendra. Ces derniers organes étant placés dans l'intérieur de la bouche et recouverts en dessous par la lèvre (basilaire des insectes), on a cru devoir les regarder comme représentant les mâchoires des coléoptères, avec lesquelles ces parties ont quelque ressemblance sous le rapport de leurs formes; mais ce ne sont là que de simples apparences; car en examinant leurs véritables connexions, elles offrent au contraire les mêmes rapports que la lèvre des insectes : en effet, ces mâchoires des scolopendra sont insérées entre l'épicrâne et la pièce qui porte les crochets, et appartiennent nécessairement à un segment qui leur est intermédiaire et par conséquent antérieur à cette dernière, mais dont la partie supérieure a disparu, c'est-à-dire que ces mâchoires, placées au-devant de l'analogue de la basilaire, occupent précisément la même place que la lèvre des coléoptères.

D'après ce que nous venons de dire, les palpes maxillaires des scolopendra correspondent aux labiaux des insectes, et les deux appendices qui se trouvent au-devant d'eux et dont la forme ressemble beaucoup à celle des crochets inférieurs, sont les analogues de la languette. Quant au second segment de la tête, dont la partie inférieure est la même que la basilaire, son arceau supérieur a disparu dans les insectes, comme cela est également arrivé à la pièce correspondante du segment portant les mâchoires, ainsi qu'à deux autres encore, placés entre la tête et le corselet des coléoptères, comme nous le verrons plus bas en parlant des pièces jugulaires. Les crochets, qui sont évidemment des pattes transformées, comme on peut le voir au premier examen, deviennent en conséquence les représentans des palpes maxillaires des insectes, ou plutôt des galea; car immédiatement derrière ces crochets se trouvent deux petites pattes portées par le même segment, et qui pourraient bien être les véritables analogues des palpes maxillaires. Cette opinion est appuyée, 1.°, par la similitude de situation qui existe d'une part entre ces deux pattes et les crochets des scolopendra, et de l'autre, entre les palpes maxillaires et les galea de Coléoptères; 2.° les galea sont, sans aucun doute, des appendices analogues aux palpes, auxquels ils ressemblent entièrement dans certaines familles de coléoptères; et les mâchoires seraient ainsi formées par la réunion de deux paires de pattes, comme cela paraît également avoir lieu à l'égard de la lèvre (mâchoire selon nous) de la scolopendra.

De ces faits anatomiques et des conséquences que nous avons cru devoir en tirer, il résulterait que la tête des insectes est formée par la réunion de sept segmens simples, représentés par le *Labre*, le *Chaperon*, l'*Épicrâne* avec les *Mandibules*, la *Lèvre*, la pièce *Prébasilaire*, et les deux dernières par la pièce *Basilaire*, dont les appendices réunis formeraient les *Máchoires*. Il serait cependant possible que le labre, ou plutôt le chaperon, ne fût que la partie supérieure du même segment auquel appartient la lèvre, et que l'épicrâne fît également partie de celui duquel dépend la pièce prébasilaire, et alors la tête ne serait réellement composée que de cinq segmens.

Les Crustacés offrent des modifications plus nombreuses dans la forme du corps, et des transitions moins brusques d'un genre à un autre, que dans les Myriapodes et les Insectes, et là, ainsi que dans les Arachnides, la transformation des pattes en organes de la bouche est tellement évidente qu'elle ne laisse aucun doute sur ce changement de fonction. L'ordre des Isopodes présente plusieurs genres, tels que ceux des *Idotea*, des *Oniscus*, etc., dont le corps est composé, comme dans les Myriapodes, d'une suite de segmens semblables, à l'exception toutefois des derniers, modifiés par un changement de fonction de leurs membres respectifs, devenus des organes respiratoires. La tête est également distincte, et probablement composée de plusieurs articles réunis, à en juger par le nombre des mâchoires dont la bouche est munie. Dans l'ordre des Amphipodes les segmens postérieurs diminuent de volume, et indiquent déjà par là une différence entre les parties antérieure et postérieure du corps, dont la première correspond au tronc, et la seconde à l'abdomen; et cette distinction devient enfin complète dans les Décapodes, où les segmens du tronc se soudent, et dont les antérieurs constituent une tête confondue avec ce dernier; tandis que les segmens abdominaux restent mobiles, en diminuant graduellement de grandeur, tant dans le même animal que d'un genre à un autre, pour se réduire à de simples rudimens dans la famille des Brachiures. C'est dans les Amphipodes et les Décapodes macroures que la transformation des pattes en organes masticateurs est bien évidente, la dégradation des diverses paires étant dans certaines espèces presque insensible.

Dans le genre *Limulus*, enfin, dont je propose de former un ordre à part, sous le nom de Gnathopodes, la tête a complètement disparu, et les substances dont ces animaux se nourrissent, sont mâchées par les pattes. Le corps est divisé en deux parties consécutives, le tronc et l'abdomen; mais les segmens qui les constituent sont entièrement confondus dans chacune, au point qu'on n'aperçoit qu'à peine des traces de leur existence, à l'exception toutefois du dernier segment abdominal, qui se prolonge en un long stylet en forme de queue.

De cet ordre de crustacés on arrive à la classe des Arachnides, dont l'organisation, en général, approche beaucoup de celle des Limulus. Le corp de ces animaux est composé, suivant les familles, de trois ou de deux parties. Dans les *Thelyphonus* le tronc porte, comme dans les Limulus, les membres et la bouche, et l'abdomen, qui a des segmens encore distincts et dépourvus d'appendices, est terminé par une queue grêle, articulée, qui semble indiquer qu'elle est le dernier rudiment d'une suite de segmens atrophiés. Dans les *Phrynus* et les *Galeodes* le corps n'est formé que de deux parties, le tronc et l'abdomen; et ce dernier a encore des segmens apparens, mais ils ne le sont plus dans les Aranéides.

Dans les *Mygales* les mâchoires avec leurs palpes ne diffèrent des pattes que par leur grandeur, étant d'un tiers plus petites; mais déjà dans les autres genres de la même famille la transformation fait plus de progrès: les hanches de ces premières pattes, devenues mâchoires, offrent surtout des différences très-notables avec celles des autres pattes, afin de pouvoir mieux remplir leur nouvelle fonction.

La nature voulant donner aux Insectes la faculté de se transporter dans les airs à l'instar des Oiseaux, et rétablir ainsi chez eux, avec une organisation et des moyens entièrement différens, une fonction remplie à un si haut degré de perfection chez ces derniers, a toutefois dû modifier considérablement la forme générale du corps; cette nouvelle faculté ne pouvant s'accorder avec l'organisation des Myriapodes que les insectes suivent immédiatement. Pour que le vol puisse avoir lieu sans difficulté, les ailes doivent être placées de manière que le centre de gravité se trouve dans le plan vertical, passant par les centres de force de ces mêmes ailes, et par conséquent vers le milieu du corps. Celui-ci, étant fort alongé et multiarticulé chez les scolopendra, plierait nécessairement sur lui-même, ou bien l'animal serait obligé, pour se maintenir dans une direction horizontale, de se contracter d'une manière si violente qu'il ne saurait soutenir longtemps cette action; tandis qu'un corps court et composé d'un petit nombre de segmens, comme celui qu'offrent en effet les insectes, est

bien plus favorable à la fonction du vol. Si nous ajoutons à cela que les segmens alifères ont nécessairement dû prendre un volume plus considérable, afin de loger, de plus que les autres, les muscles moteurs des ailes, nous aurons une seconde modification que le corps des animaux articulés a subi en recevant des organes du vol. Enfin, un mouvement très-borné ou nul entre les segmens alifères étant très-favorable à cette nouvelle fonction, en conservant dans un rapport constant les axes de mouvement des ailes, la nature a été obligée d'apporter cette troisième modification dans l'organisation des espèces destinées à être les meilleurs voiliers; et ces trois conditions, dans lesquelles le corps d'un animal volant doit se trouver, se remarquent en effet chez tous ceux qui ont la faculté de se mouvoir dans l'air; chez les Oiseaux le corps est court, les vertèbres dorsales peu mobiles, et les lombaires, dans lesquelles le corps aurait surtout fléchi si à l'instar de celles des mammifères elles avaient été libres, sont entièrement fixées par les os des îles qui les enveloppent. Dans les Chéiroptères, où la faculté de voler fait une espèce d'exception pour la classe à laquelle ces animaux appartiennent, le corps ne présente pas tout-à-fait ces diverses modifications, ne devant pas trop s'écarter de l'organisation des autres mammifères : la partie lombaire de la colonne vertébrale conservant sa mobilité ordinaire, la nature a paré à cet inconvénient, en prolongeant la membrane des ailes jusqu'à l'extrémité du corps, pour soutenir toute la colonne vertébrale, qui ne saurait ainsi fléchir sous le poids du corps; et d'ailleurs ces animaux ne peuvent pas être considérés comme volant avec facilité.

ARTICLE IV.

Des diverses espèces d'Articulations que présentent les pièces tégumentaires chez les animaux articulés à peau solide.

Quoique les articulations qui existent entre les diverses pièces du têt soient très-variées, elles se laissent cependant ramener à deux ou trois modes principaux; mais comme un faible changement de forme

détermine souvent un mouvement tout particulier, nous désignerons chacune de ces modifications par un nom spécial, afin de pouvoir mieux indiquer le genre de mouvement qui a lieu entre les diverses pièces que nous aurons à considérer.

On peut ainsi compter chez les animaux jusqu'à dix espèces d'articulations; savoir :

1.° La *Suture*, qui est toujours harmonique [1], a lieu, comme chez les vertébrés, entre deux pièces intimement unies et ne jouissant d'aucun mouvement : comme les pièces sont ordinairement fort minces, et que leurs sutures auraient par là peu de solidité, les deux bords articulaires forment presque toujours vers l'intérieur un bourrelet plus ou moins fort; afin que leurs points de contact soient plus multipliés.

2.° L'*Adhérence* est l'union intime de deux pièces par leurs faces. Ce genre de suture se rencontre souvent entre le premier article des palpes labiaux et la languette.

3.° La *Symphyse* n'est autre chose qu'une suture dans laquelle il existe un léger mouvement. On en trouve un exemple dans l'union du tergum avec le clypeus et les pièces scapulaires postérieures chez les Melolontha.

4.° L'articulation que je nomme *Linéaire*, a lieu entre deux pièces ordinairement planes, s'avoisinant par des bords en ligne droite, et réunies par un ligament tégumentaire à peine visible, qui ne permet qu'un mouvement ginglymoïdal. Telle est l'articulation qui unit le menton à la pièce prébasilaire dans les *Melolontha*. On trouve souvent sur l'une des pièces une ou deux têtes articulaires, reçues dans des cavités cotyloïdes de la pièce opposée, et servant à mieux assurer le mouvement.

5.° L'articulation que je nomme *Syndesmoïdale*, ne diffère de la linéaire que par la largeur très-considérable du ligament, qui permet

[1] Il n'existe chez les insectes ni suture dentée, ni suture écailleuse; et je ne connais pas non plus chez eux un exemple de gomphose.

un mouvement en tout sens à la pièce mobile, mais principalement le ginglymoïdal : elle se présente souvent dans les lèvres inférieures.

6.° Je donne le nom d'*Écailleuses* aux articulations syndesmoïdales, où l'une des pièces recouvre l'autre en partie. Dans cette espèce d'articulation les deux pièces se meuvent en divers sens, en glissant l'une sur l'autre. C'est ainsi que les segmens de l'abdomen se trouvent toujours réunis chez les insectes.

On y rencontre souvent, comme dans les articulations linéaires, un ou deux condyles reçus dans des cavités cotyloïdes de la pièce opposée, et alors le mouvement n'est plus que ginglymoïdal : on en trouve un exemple dans les segmens de l'abdomen des *Astacus*.

7.° L'articulation *Cotyloïdienne* des *Orbiculaires*, qu'on pourrait aussi nommer articulation *par tête*, est à peu près la même que chez les vertébrés, avec cette différence cependant que, les animaux articulés ayant les parties molles du corps renfermées dans les solides, le condyle articulaire est le plus souvent percé d'une ouverture pour le passage des nerfs et des vaisseaux : telles sont les articulations qui unissent les articles des antennes chez les insectes. Dans ce cas je la nomme plus particulièrement *articulation par tête perforée;* et *articulation par tête entière*, celle dont le condyle ne présente aucune ouverture.

8.° L'articulation à *Têtes disjointes* ne diffère de la cotyloïdienne que parce que les deux pièces ne se reçoivent pas, et sont simplement unies par un ligament dermoïque circulaire, plus ou moins large, faisant la continuation des deux pièces; et ce ligament permet à l'une des pièces de rentrer instantanément dans l'autre. Cette articulation ne se rencontre que dans les pièces cylindriques, telles que les articles des palpes.

9.° Je nomme articulation en *Charnière*, celle qui a lieu entre deux pièces qui pénètrent l'une dans l'autre, de même que dans celle à tête perforée; mais dont l'une présente, aux deux extrémités d'un axe transversal, un petit condyle destiné à être reçu dans une cavité cotyloïde de l'autre pièce. Par cette disposition le mouvement ne peut avoir lieu que dans un plan perpendiculaire à l'axe qui passe par les deux con-

dyles : telle est l'articulation de la jambe avec la cuisse chez les insectes. Souvent l'un des deux condyles présente lui-même une petite cavité, dans laquelle pénètre une apophyse de la pièce opposée; de sorte qu'il y a alors réception mutuelle : c'est toujours le cas pour le condyle supérieur des mandibules chez les insectes broyeurs.

Il arrive aussi que les deux condyles, au lieu de pénétrer dans des cavités de la pièce opposée, se fixent simplement par des ligamens à des apophyses correspondantes. C'est ainsi que la queue des limulus s'articule avec l'abdomen.

10.° Deux parties fortes d'une même pièce se trouvent quelquefois séparées par un espace très-mince, qui permet un mouvement plus ou moins facile aux deux portions solides, de manière à équivaloir à une véritable articulation. J'appelle le mouvement qui a ainsi lieu, *Mouvement par flexion.* Ce cas se rencontre dans plusieurs petites pièces des ailes, telle que l'épiphyse de la quatrième nervure chez le *Melolontha vulgaris.*

Ces diverses articulations se transforment souvent l'une dans l'autre, ce qui prouve les grands rapports qui existent entre elles. C'est ainsi que les articles des palpes s'unissent par tête perforée chez plusieurs insectes, et par têtes disjointes chez d'autres : de même aussi les mandibules des Lepisma ne se fixent sur la tête que par leur condyle supérieur, et par conséquent par une articulation cotyloïdienne à tête entière, tandis que chez les autres Insectes broyeurs cette articulation est toujours en charnière.

SECONDE SECTION.

De la composition du Têt dans le Melolontha vulgaris.

CHAPITRE PREMIER.

De la Tête.

La tête (Pl. 1, fig. 1 *a*, et fig. 2 et 3) des insectes est toujours placée, comme chez les vertébrés, à la partie antérieure du corps : elle est séparée du corselet par un cou membraneux plus ou moins long, qui lui permet un mouvement libre dans tous les sens; mais dans un grand nombre d'espèces, et surtout chez les *Melolontha*, ce cou rentre entièrement dans le corselet dans l'état de repos, et ne paraît pas exister alors.

La tête porte, comme chez les vertébrés, la plupart des organes des sens, la bouche et le principal renflement du système nerveux, qui prend de là le nom spécial de *cerveau*.

Chez les coléoptères la tête est ordinairement la plus petite des quatre parties principales du corps. Dans plusieurs espèces cependant elle dépasse le corselet en grosseur, et atteint même quelquefois le volume du thorax.

La direction qu'elle présente par rapport au reste du corps, varie considérablement d'une famille à l'autre, cette direction dépendant, comme chez les grands animaux, de la situation du trou occipital, dont l'emplacement n'est pas toujours le même; plusieurs espèces l'ont dirigée droit en avant; et chez d'autres elle varie dans son inclinaison en dessous jusqu'à être portée obliquement en arrière : mais nous adopterons pour les descriptions la première de ces situations comme normale, et nous supposerons la tête placée ainsi, quelle que

soit d'ailleurs son attitude naturelle dans l'espèce que nous aurons à examiner, afin de conserver toujours les mêmes dénominations à ses diverses régions. La bouche (fig. 3 *h* — *o*), constamment placée à l'extrémité de la tête, varie en conséquence de situation avec elle, de manière à être tantôt dirigée en avant, tantôt en dessous, et tantôt obliquement en arrière.

La tête est formée de plusieurs parties fort distinctes, dont l'une, que je nomme le *Crâne,* comprend toutes les pièces fixes, et dont les autres forment divers appendices mobiles, tels que les *Antennes* et les *organes de la bouche.*

ARTICLE PREMIER.

Du Crâne.

Le crâne du *Melolontha* est composé de six pièces soudées entre elles, et que je nomme la pièce *Épicrânienne* ou simplement l'*Épicrâne,* le *Chaperon,* la *Basilaire,* la *Prébasilaire* et les deux *Cornées des yeux.*

La pièce *Épicrânienne* (fig. 2, *a a b b*) comprend la majeure partie de la tête, dont elle occupe principalement la région supérieure : elle s'étend en avant jusqu'auprès de la bouche, où elle s'arrête au chaperon (*c*), avec lequel elle s'unit par une suture transversale droite; postérieurement elle forme la partie supérieure du trou occipital (fig. 3, *e*), placé à l'opposite de la bouche; et sur les côtés elle se recourbe en dessous, et se rapproche par ses bords latéraux de la ligne médiane inférieure de la tête, où elle rencontre la pièce basilaire (*b*), avec laquelle elle se soude. L'épicrâne forme ainsi une boîte presque complète, déprimée, arrondie postérieurement, et présentant en avant une large ouverture, dans laquelle sont placés les organes de la bouche; sur les côtés, et un peu en avant, cette pièce offre deux grandes ouvertures ovales, dans lesquelles sont enchâssées les cornées des yeux (*d,d*). Dans l'intérieur de la tête l'épicrâne se prolonge en dedans des cornées, en formant une cloison (Pl. 3, fig. 2, β,β), qui sépare la cavité de la tête de celle des yeux, et ménage simplement un trou arrondi dans le mi-

lieu de la cloison pour le passage du nerf optique. Immédiatement au devant des yeux, l'épicrâne présente deux autres ouvertures arrondies, mais assez petites, dans lesquelles s'insèrent les antennes (Pl. 1, fig. 2, *g,g*). Près de chaque antenne le bord antérieur de la pièce épicrânienne forme une longue apophyse intérieure, dirigée en arrière et en dedans (Pl. 3, fig. 4, δ), et dont l'extrémité, élargie en palette, produit un long filet grêle ($\delta\mu$), qui va se fixer à la corne correspondante de l'arcade de la pièce basilaire. Je nomme cette apophyse la *sous-épicrânienne.*

Le *Chaperon* (Pl. 1, fig. 2, *c*) est une seconde pièce impaire de la tête, placée transversalement au devant du bord antéro-supérieur de l'épicrâne, avec lequel elle se soude, et dont elle fait la continuation. Chez les *Melolontha* et plusieurs autres coléoptères, le chaperon est surtout fort considérable, et s'avance sur les organes de la bouche, qu'il recouvre en entier; de là le nom qu'on lui a donné, quoiqu'on n'ait point reconnu qu'il formât une pièce particulière : il s'unit à l'épicrâne par une suture très-apparente; mais dans plusieurs autres genres, cette suture n'étant aucunement visible, l'existence du chaperon devient douteuse.

Chez les *Melolontha* cette pièce a la forme d'un carré alongé transversalement, et ses bords latéraux, ainsi que l'antérieur, se replient verticalement en dessous, de manière à former, vers l'intérieur de la bouche, une large cavité, fermée par une membrane mince, qui constitue le palais : au devant du bord antérieur est suspendu le labre.

La pièce *Basilaire* (fig. 3, *b*, et Pl. 3, fig. 4, ε—μ), également impaire, occupe la partie inférieure et postérieure de la tête : sur les côtés elle s'unit par suture avec l'épicrâne ($\alpha\alpha$); en arrière elle complète le trou occipital (ξ), et se continue ensuite avec la peau du cou; au bord antérieur elle s'unit par une suture peu apparente avec la pièce prébasilaire (ν, et Pl. 1, fig. 3, *f*). Dans le genre *Melolontha* la basilaire est surtout très-grande, trapézoïde, plus étroite en arrière, et occupe plus du tiers postérieur du dessous de la tête : le bord antérieur est légèrement concave, et les deux angles latéraux, qui lui correspondent, se prolongent chacun en une forte apophyse (Pl. 3, fig. 4, ε, ε) un peu renflée au bout, qui se porte en dehors, en longeant le bord antéro-

inférieur de l'épicrâne, et se termine à la cornée. Chacune de ces apophyses présente à sa face supérieure deux cavités cotyloïdes, dont l'externe, qui est la plus grande (ζ, ζ), reçoit le condyle inférieur de la mandibule du même côté, et dont l'interne (η, η) reçoit le condyle de la mâchoire correspondante.

Les deux angles postérieurs de la même pièce se prolongent également en deux apophyses (θ, θ), plus grêles que les premières, et qui encadrent en grande partie le trou occipital. Au quart à peu près de leur longueur, chacune de ces apophyses présente en dedans un petit tubercule (π, π), sur lequel se fixe la première pièce jugulaire (τ) du même côté. Les bords latéraux de la basilaire se relèvent dans l'intérieur de la tête, et y forment une lame saillante, qui se divise bientôt en deux feuillets ($\iota, \varkappa; \iota, \varkappa$). Vers la partie postérieure, les deux feuillets internes se réunissent par une petite arcade (λ), sous laquelle est placé le premier ganglion sous-œsophagien du système nerveux. Au devant de cette arcade le même feuillet forme une assez forte apophyse (μ), recourbée en dedans, et dont l'extrémité reçoit le filet corné qui vient de l'apophyse sous-épicrânienne.

Je donne le nom de *Prébasilaire* à une quatrième pièce impaire du crâne (Pl. 1, fig. 3, *f*, et Pl. 3, fig. 4, ν), placée au devant de la basilaire, dont elle fait la continuation : elle présente la forme d'un trapèze alongé transversalement, et se porte librement en avant pour se terminer à la lèvre ($\varpi \rho \varsigma$, et Pl. 1, fig. 3, *m n o*). Les bords latéraux se relèvent, et se continuent avec la partie inférieure du pharynx. La petite cavité qu'elle forme, loge les muscles élévateurs de la lèvre.

Les *Cornées des yeux* (*d*, et fig. 2, *d*) forment les seules pièces paires qui entrent dans la composition du crâne : ce sont deux calottes ovales, convexes, enchâssées dans les deux grandes ouvertures latérales de l'épicrâne. A leur partie antérieure elles présentent une petite crête saillante (*e, e*), qui part de l'épicrâne, dont elle est un prolongement, et s'étend jusque vers le milieu de la cornée.

Chacune de ces calottes est elle-même formée de plusieurs milliers de petites pièces, en forme de prisme hexaèdre, accolées les unes aux

autres, et placées perpendiculairement aux deux faces de la cornée. Ces prismes sont terminés à leurs deux bases par des segmens sphériques, de manière que la surface des cornées paraît formée d'un assemblage de petites lentilles hexagonales (fig. 4). Chaque prisme fait les fonctions d'un cristallin, et correspond à l'intérieur à tout ce qu'il faut pour constituer un œil complet. C'est de l'assemblage de tous ces yeux simples que les deux cornées ont reçu le nom d'*Yeux composés*, et par opposition avec deux ou trois yeux simples nommés *Ocellus*, que certains insectes portent sur le front. Nous décrirons les cornées avec un peu plus de détail, en parlant du sens de la vue.

La tête des coléoptères varie considérablement; dans les Melolontha, sa forme, sa grandeur et sa disposition, peuvent réellement être considérées comme normales; chez le *Lucanus cervus* mâle elle atteint le maximum de volume, étant plus grande que le corselet, et surtout plus large, devant loger de puissans muscles adducteurs des mandibules; la partie antérieure libre est deux fois aussi large que longue, et la face supérieure, en forme de carré alongé transversalement; la partie occipitale est au contraire rétrécie, et forme une saillie arrondie, enfoncée dans le corselet. Le chaperon, dont la suture n'est d'ailleurs pas distincte, est prolongé en points étroits, et se recourbe en dessous entre d'énormes mandibules qu'il sépare. Les pièces basilaires et prébasilaires sont plus distinctes que chez les Melolontha. Dans les femelles, au contraire, dont les mandibules ne sont pas disproportionnées, la tête rentre dans les dimensions ordinaires.

La famille des Curculionides, et spécialement le genre *Dorytomus*, se distingue par un prolongement plus ou moins long de la partie antérieure de la tête, qui forme une espèce de bec droit, ou arqué en dessous, au bout duquel se trouve la bouche, qui est extrêmement petite. Ce bec varie considérablement pour la longueur : il est à peine sensible dans les *Bruchus*, et atteint son maximum dans les *Dorytomus*, où il égale la longueur du corps, en même temps qu'il est très-grêle. La partie qui est en arrière des yeux s'alonge également un peu dans certains genres, et chez les *Brentus* les yeux sont même placés à une

assez grande distance du corselet. Ce bec se retrouve encore dans quelques autres espèces, telles que le *Mycterus curculioides*, les *Lyceus*, etc.

La section transversale de la tête est généralement arrondie et plus ou moins déprimée. Dans la plupart des coléoptères le crâne ne porte aucune saillie; mais dans quelques genres, comme, par exemple, ceux des *Scarabæus*, des *Copris*, des *Phanæus*, il est surmonté de cornes souvent fort longues, qui ne sont que des prolongemens de la tête, et non des organes particuliers. Ces cornes se remarquent en outre chez plusieurs espèces d'*Onthophagus*, qui en ont souvent une ou deux; le *Tenebrio armatus* en porte une paire courbée en arc, et quelques autres espèces encore en sont pourvues, sans que cela soit un caractère générique.

Dans les *Hydrophilus* le crâne ne diffère que peu de celui des Melolontha; on aperçoit à sa ligne médiane supérieure un trait enfoncé, qui semble indiquer une suture : mais on ne saurait séparer les parties sans les briser.

Dans un grand nombre de genres la partie postérieure de la tête se rétrécit subitement, et forme une espèce de cou, plus ou moins alongé, enfoncé dans le corselet; il est surtout fort distinct chez les *Staphylinus*, les *Silpha*, les *Necrophorus*, les *Carabus*, les *Galerita*, les *Agra*, et surtout les *Brentus*, et absolument nul dans les *Mordella*, les *Birrhus* et plusieurs autres genres.

Nous avons vu que le chaperon des Melolontha s'avance sur les parties de la bouche qu'il recouvre, et prend une forme carrée, alongée transversalement. Dans les *Geotrupes* il est également fort grand, mais différent pour la forme, étant en losange avec l'un des deux angles tournés en avant, et ne recouvre qu'en partie les organes masticateurs. Chez d'autres coléoptères il est beaucoup plus petit, et semble même être nul dans plusieurs genres, ou confondu avec l'épistome : dans les *Staphylinus* il ne forme qu'une simple bandelette placée transversalement derrière le labre.

La pièce basilaire est fort distincte chez plusieurs espèces de coléop-

tères : dans le *Lucanus cervus* elle forme sous la partie postérieure de la tête une large plaque carrée, luisante et rouge, et dont les sutures sont bien marquées. En avant, cette plaque se continue en une lame trapézoïde remplaçant les apophyses antérieures, et s'avançant jusqu'à la lèvre. Intérieurement, les bords latéraux de la plaque carrée produisent chacun une lame triangulaire, penchée en dedans et soudée par l'angle libre avec celle du côté opposé, en formant ainsi une arcade sous laquelle est placé le ganglion sous-œsophagien du système nerveux, mais on n'y aperçoit point de lame latérale double, ni ces cornes auxquelles se fixe le filet de l'apophyse sous-épicrânienne qui manque dans cette espèce, ainsi que chez un grand nombre d'autres coléoptères encore.

Dans le *Necrophorus vespillo*, la pièce basilaire est, au contraire, réduite à un simple filet à peine perceptible, placé entre les bords de l'épicrâne : au-devant de ce dernier les apophyses antérieures se prolongent en dehors, également en deux petits filets, et portent à leur extrémité les cavités cotyloïdes, dans lesquelles s'articulent les mâchoires.

La pièce prébasilaire n'est bien distincte que dans un petit nombre d'espèces ; le plus souvent on ne l'aperçoit pas, soit qu'elle n'existe réellement pas, soit qu'elle se trouve confondue avec la basilaire. Elle est surtout fort grande, carrée et bien distincte chez les *Hydrophilus;* tandis qu'elle semble disparaître dans les *Byrrhus* et les *Cetonia.*

Les deux cornées sont généralement placées sur les côtés du crâne, immédiatement au-devant du corselet : on trouve cependant quelques exceptions à cette règle; le *Lucanus cervus* mâle les a près des angles antérieurs de la tête; chez les *Necrophorus vespillo* elles sont également portées plus en avant que dans la plupart des autres coléoptères; dans les *Brentus,* où la tête et tout le corps sont très-alongés, les yeux se trouvent fort éloignés du corselet; et dans plusieurs autres genres, tels que ceux des *Staphylinus* et des *Trigondyla,* où l'occiput forme un cou plus ou moins alongé, les cornées sont par cela même distantes de cette partie du tronc : dans ce dernier genre elles

offrent la particularité d'être portées sur deux grosses proéminences, qu'on pourrait presque appeler des apophyses. La forme et la grandeur des yeux varient considérablement : ils sont en général saillans chez les carnassiers; mais il y a toutefois un assez grand nombre de genres qui ne se nourrissent point de substances animales, et chez lesquelles ils sont également fort proéminens, comme par exemple les *Cetonia;* tandis que les *Staphylinus*, qui vivent de proie, les ont presque à fleur de tête. Quant à la grosseur, il n'est point d'espèce qui en ait de plus volumineux que l'*Atractocerus abreviatus*, chez lequel ils couvrent presque toute la tête, et viennent se joindre sur le front; dans les *Byrrhus*, au contraire, ils sont fort petits. Le plus grand nombre de coléoptères ont des cornées ovales ; chez les Longicornes elles sont en forme de rein, présentant au bord interne une échancrure plus ou moins profonde, due au voisinage des antennes placées entre les yeux. Cette échancrure est à peine sensible dans les *Rhagium*, de la même famille; elle est très-profonde chez les *Cerambix*, et coupe les cornées entièrement en deux parties séparées dans les *Tetraopes*, de manière que ces derniers insectes ont réellement quatre yeux.

Nous avons vu, en parlant du *Melolontha vulgaris*, qu'un prolongement de l'épicrâne s'avance antérieurement dans les cornées ; la même chose s'observe chez plusieurs autres coléoptères : dans les *Clerus* ce prolongement est plus large, angulaire, part du bord interne des yeux et arrive jusqu'à leur centre ; chez les *Geotrupes* il est également fort large, très-saillant, et vient de la partie antérieure de la cornée, qu'il traverse presque en entier; dans les *Gyrinus*, enfin, cette crête coupe les cornées tout-à-fait en deux, ce qui a fait dire que ces insectes avaient quatre yeux, dont deux en dessus, et deux en dessous.

Outre les yeux composés dont nous venons de parler, un grand nombre d'insectes en ont encore deux ou trois simples ou *Ocellus*, placés sur le sommet de la tête ; les coléoptères en sont tous privés : on a prétendu que les *Anthophagus*, les *Omalium* et les *Paussus*

avaient de ces yeux simples; mais j'avoue que je n'ai jamais pu les apercevoir.

La direction de la tête varie beaucoup chez la plupart des coléoptères : elle est portée obliquement en dessous dans les *Staphylinus* et les *Cetonia ;* elle est horizontale dans les *Gyrinus* et les *Lucanus ;* verticale chez les *Meloë*, les *Buprestis* et les *Clerus ;* et oblique en dessous et en arrière dans les *Nemognata*, les *Mordella* et les *Birrhus.*

ARTICLE II.

Des Antennes.

Les Antennes (fig. 1, *b,b;* fig. 2 et 3, *g,g;* et fig. 5) sont deux cornes multiarticulées, plus ou moins longues, selon les genres, implantées sur l'épicrâne : celles des *Melolontha* sont insérées sous le bord antérieur de cette pièce, en avant des yeux; dans d'autres coléoptères, tels que les *Staphylinus*, elles sont placées sous le même bord, mais près de la ligne médiane de la tête ; et enfin, chez les *Cerambix* elles sortent du vertex.

Dans l'insecte dont nous donnons l'anatomie descriptive, les antennes sont composées de dix articles, dont le premier (*a*) est beaucoup plus grand que les autres, fortement renflé vers le bout, et en même temps un peu arqué en arrière; cet article forme à son origine un petit renflement globeux qui se meut en genou dans la petite ouverture que nous avons dit être placée sur l'épicrâne en avant des cornées. Le second article est très-court; le troisième du double plus long que celui-ci, et l'un et l'autre renflés à l'extrémité, mais sans appendice, ainsi que le premier. Les sept derniers articles (*b c*) sont extrêmement courts, et se prolongent en avant en une longue feuille lancéolée, étroite à la base et plus large vers l'extrémité. Dans l'état de repos les feuilles s'appliquent les unes sur les autres en un seul paquet, comme les lames d'un éventail ; mais elles sont susceptibles de s'écarter fortement à la volonté de l'animal, et cet écartement est en général un signe d'attention de la part de l'insecte.

Les antennes des mâles (que nous avons figurées dans cet ouvrage) se distinguent de celles des femelles par la longueur des feuilles, qui est du double plus grande.

Ces organes varient considérablement dans les insectes, et fournissent un des principaux caractères d'après lequel on divise ces animaux par familles et par genres, quoiqu'ils diffèrent souvent beaucoup dans les deux sexes de la même espèce.

Le nombre des articles est chez les coléoptères le plus souvent de onze, et rarement au-dessus; les *Forficula*, qui en ont de dix-sept à dix-neuf, semblent indiquer, par cette exception, l'affinité qu'elles ont avec les *Lepisma* et les Orthoptères, dont les antennes offrent un nombre très-considérable d'articles. Le *Rhipicera marginata* en a trente-cinq dans le mâle, et vingt-un dans la femelle; et dans le *Phengodes præusta*, Dejean, le nombre des articles est également de trente-cinq à peu près Dans un grand nombre d'autres coléoptères on ne trouve que dix articles aux antennes, chez très-peu de genres neuf ou huit, et rarement moins: le *Spercheus emarginatus* n'en a que six, et les *Paussus* deux seulement.

Les antennes des coléoptères peuvent se ramener à plusieurs formes principales, auxquelles on a, pour la plupart déjà, donné des noms; et ces diverses formes peuvent être partagées, d'après leurs analogies, en trois classes; savoir:

Celles dont la tige est uniforme;

Celles dont les articles terminaux diffèrent de ceux de la base, et qu'on nomme généralement antennes *à masse;* et enfin

Celles dont la tige est coudée.

Parmi les premières on peut ensuite distinguer:

1.° Les antennes en *fuseau*, dont les articles sont tous cylindriques, et augmentent de diamètre depuis la base de l'antenne jusque vers le milieu, puis diminuent de là jusqu'à l'extrémité : l'*Atractocerus abreviatus*.

2.° Les antennes *sétacées* ou *en soie*, composées d'articles semblables, fort alongés, cylindriques, quelquefois un peu renflés au bout,

mais diminuant progressivement depuis le premier jusqu'au dernier : les *Cerambix.*

3.° Les antennes *filiformes*, qui ne diffèrent des sétacées que par la grosseur à peu près égale de tous les articles : les *Dytiscus.*

4.° Les *moniliformes* ou *en chapelet*, ayant tous les articles égaux et plus ou moins globeux : plusieurs *Staphylinus.*

5.° Les antennes *perfoliées*, dont les articles sont discoïdes et réunis par un pédicule central : le *Sarrotrium muticum*, Fab.

Les premiers articles étant souvent plus alongés que les autres, ces antennes approchent, dans ce cas, un peu de celles qu'on appelle plus particulièrement *à masse perfoliée.*

6.° Les antennes *en scie*, ayant également les articles égaux, mais dont chacun se termine par une ou deux dents ; ce qui donne à l'ensemble une forme de scie. Ces antennes offrent plusieurs variétés ; chez les *Mordella* et les *Buprestis* chaque article est triangulaire, comprimé, et s'insère sur l'article précédent près de l'un de ses angles terminaux, de sorte que l'autre angle terminal forme une saillie en dent de scie ; chez les *Ptilinus* femelles ce sont, au contraire, de petites apophyses qui forment les dents.

7.° Les antennes *pectinées* ou *en peigne*, qui ne diffèrent de l'espèce précédente que par les apophyses qui se prolongent en de longues dents : les *Drilus*, les *Ptilinus* mâles et les *Rhipicera.*

8.° Les antennes *feuilletées*, dont chaque article est garni d'un côté d'une lame mince et plus ou moins alongée : le *Lampyris pennata.*

9.° Les antennes *en massue* grossissent insensiblement de la base à l'extrémité, sans aucun appendice : les *Mylabris.*

Les antennes à *masses terminales* offrent les formes suivantes :

10.° Les antennes à *masse fusiforme*, dont les derniers articles sont réunis en une seule tige droite, légèrement renflée dans le milieu : dans les *Rhina* la masse n'est formée que d'un seul article fort alongé

11.° Les antennes à *masse filiforme*, qui ont à leur base des articles courts et arrondis, tandis que ceux de l'extrémité sont beaucoup plus alongés : les *Anobium.*

12.° Les antennes à *masse serratiforme,* où les derniers articles seuls sont en scie : les *Enoplium.*

13.° Les antennes à *masse pectinée,* qui sont en chapelet, ou bien filiformes à la base, et terminées par des articles en peigne : les *Passalus.*

14.° Les antennes à *masse perfoliée,* qui ne sont perfoliées qu'à l'extrémité : les *Silpha.*

15.° Les antennes à *masse feuilletée,* que nous avons décrites avec plus de détail chez le *Melolontha vulgaris :* elles caractérisent particulièrement la famille des Lamellicornes, qui en tire son nom, et dont les Melolontha font partie : on les retrouve aussi dans quelques autres espèces, comme l'*Elater flabellicornis* d'Olivier.

16.° Dans les antennes que je nomme à *masse lenticulée* les articles terminaux sont discoïdes, comme dans les perfoliées, mais réunis par les bords, au lieu de l'être par le centre : les *Anthribus* femelles.

17.° Je nomme antennes à *empaumure* celles dont le dernier article s'élargit en une grande lame, et dont les deux ou trois précédens se prolongent d'un côté en une forte dent, ce qui imite assez bien le bois d'un daim : les *Hydrophilus.*

18.° J'appelle antennes à *masse agglomérée* celles où les articles terminaux sont tellement pressés les uns sur les autres, qu'ils semblent n'en former qu'une seule pièce ; mais, comme la masse diffère d'ailleurs beaucoup pour la forme, on doit distinguer chaque variété par un nom adjectif : le *Clerus apiarius* a les antennes à *masse agglomérée conique;* les *Elophorus,* à *masse agglomérée ellipsoïde,* etc.

19.° Je donne le nom d'antennes à *masse tronquée* à celles dont le dernier article est très-gros et coupé transversalement : la *Calandra palmorum.*

20.° Les antennes que je nomme à *masse enveloppante,* ne diffèrent des précédentes que parce que le premier article de la masse est en entonnoir, et renferme entièrement les suivans. Dans les *Lethrus* le neuvième article est en entonnoir, ainsi que le dixième, et le terminal en forme de cône : ces deux derniers rentrent entièrement dans le précé-

dent, et en remplissent exactement la cavité, de manière que l'antenne paraît au premier aperçu être simplement à masse tronquée.

21.° Je nomme *noueuses* les antennes moniliformes, dont quelques-uns des articles moyens sont plus gros que les autres, et ordinairement portés de côté : plusieurs *Meloë* mâles.

22.° J'appelle antennes à *croc* celles dont la tige offre d'ailleurs des formes différentes, mais dont l'un des articles se prolonge en un crochet latéral : les *Gyrinus* les ont en massue, et c'est le premier article qui porte l'apophyse.

23.° Je donne le nom d'antennes à *masse en bouton* à celles dont le dernier article est seul beaucoup plus volumineux que les autres, et arrondi ou ovoïde : le *Hister sinuatus.*

24.° Je nomme antennes à *masse discoïde* celles dont la masse est très-large et fortement comprimée : dans le *Paussus denticornis* le disque est très-grand, et formé d'un seul article.

On pourrait encore placer ici plusieurs autres espèces d'antennes qui ne se laissent point rapporter à celles que nous venons d'indiquer, quoiqu'elles appartiennent à la même classe; mais, outre qu'elles ne se rencontrent que fort rarement, elles sont si irrégulières qu'on ne pourrait guère leur assigner des noms bien caractéristiques, ou bien ce ne sont que des variétés des espèces que nous avons décrites. C'est ainsi que les antennes des *Necrobia* ressemblent à celles des *Anthribus;* mais les articles de la masse sont en forme de cœur au lieu d'être arrondis.

Le premier article, qui est d'ordinaire très-grand et renflé chez tous les coléoptères, donne souvent aux antennes une forme toute particulière; mais, comme cet article est beaucoup plus gros que les autres chez tous les insectes, on ne considère pas sa grandeur comme un caractère générique.

Parmi les antennes *coudées,* on retrouve la plupart des formes que nous avons indiquées dans les deux classes précédentes, avec cette différence seulement, que le premier article égale souvent la moitié de toute l'antenne, et fait toujours un angle avec la série des autres articles. Pour les nommer, on indique la forme de l'antenne, en faisant

précéder le mot *coudée* ou *brisée*. On dit ainsi, à l'égard de celles des *Lucanus*, antenne *coudée à masse pectinée*.

On regarde généralement les antennes comme étant les organes du toucher; mais il est plus probable qu'elles renferment le sens de l'ouïe. Nous en parlerons plus bas, au chapitre de ce sens.

C'est principalement d'après la forme des antennes qu'on a groupé les Insectes en familles. Ce caractère est généralement mauvais; il rompt, d'une part, les rapports dépendant des autres organes essentiels, comme ceux de la digestion, et réunit, de l'autre, dans la même famille des espèces de mœurs tout-à-fait différentes. Cela doit se concevoir facilement; car les antennes, comme organes des sens, sont entièrement indépendantes de tout autre appareil, et n'en dominent surtout aucun; et si leur forme est souvent en harmonie avec celle d'un appareil quelconque, ou bien avec une fonction essentielle, ce n'est que lorsque la famille est très-naturelle, c'est-à-dire que les espèces dont elle est composée se ressemblent sous tous les rapports, ou bien encore par une espèce de hasard.

ARTICLE III.

Des Organes de la Bouche.

De tous les animaux articulés, ce sont les insectes broyeurs, et surtout les Coléoptères, qui offrent les organes masticateurs au plus haut degré de perfection. Chez ces derniers on rencontre généralement quatre espèces d'organes à la bouche, placés les uns au-dessus des autres, et qu'on appelle le *Labre* ou *lèvre supérieure*, les *Mandibules*, les *Mâchoires* et la *Lèvre inférieure*. Le premier est le seul de ces organes qui manque quelquefois.

Du Labre. [1]

Le *Labre* (fig. 3, *hh*, et fig. 6) des Melolontha est une petite plaque d'une seule pièce, alongée transversalement, et suspendue au bord antérieur du chaperon, auquel elle est fixée par une articulation linéaire (*cc*) : il est divisé par une profonde échancrure en deux lobes latéraux,

1 Ce nom a été substitué par Illiger à celui de lèvre supérieure.

arrondis (*a, a*), et couverts de longs poils à leur face antérieure. Vers l'intérieur de la bouche, cet organe est membraneux, et garni de petits poils roides, en forme de papille. A la ligne médiane de la même face on aperçoit une rainure dont les bords sont garnis de cils plus longs que les autres poils.

Le bord supérieur du labre produit une large apophyse (*b*), qui se prolonge sur le chaperon, où elle se trouve contenue dans la membrane du palais; et je lui donne de là le nom d'apophyse *labro-palatine.*

Cet organe ne porte jamais de palpe.

Le labre varie peu dans les diverses familles de coléoptères : il est le plus souvent bilobé; mais dans beaucoup de genres son échancrure est très-peu profonde, et dans d'autres elle n'existe même pas du tout, et alors le labre n'est formé que d'un seul lobe très-large. Son apophyse labro-palatine est quelquefois double, et dans plusieurs espèces elle manque complètement.

Chez le plus grand nombre des Coléoptères, et surtout chez ceux dont le chaperon n'est pas très-grand, le labre est horizontal et couché sur les mandibules qui se trouvent placées immédiatement au-dessous. Dans quelques genres, tel que celui des *Trichius,* il n'est nullement visible au dehors, étant entièrement recouvert par le chaperon; enfin, il n'existe pas du tout chez les *Lucanus,* où il se trouve remplacé par une saillie en forme de pointe de l'épicrâne.

Des Mandibules.

Les *Mandibules* (fig. 3, *i, i,* et fig. 7) sont les seuls organes incisifs de la bouche. Ce sont deux corps très-durs, d'une seule pièce, à peu près en forme de pyramide triangulaire, et placés horizontalement l'un à côté de l'autre, immédiatement sous le chaperon, qui les recouvre en entier. Elles sont fixées par leur base dans l'ouverture antérieure du crâne, dans laquelle elles sont articulées en charnière, et se meuvent sur un axe vertical pour aller latéralement à la rencontre l'une de l'autre, comme les branches d'une pince : leurs deux condyles, dont l'un est supérieur et l'autre inférieur, sont placés fortement en dehors, de

manière que le tendon du muscle adducteur (*g*), qui se fixe au bord interne de la base de cet organe, agit sur un levier très-long, tandis que l'abducteur (*h*), qui s'attache en dehors de l'axe de mouvement, n'agit que sur un levier beaucoup plus court, le premier de ces muscles devant seul produire un effort très-considérable.

Le condyle supérieur (Pl. 3, fig. 2, *x*) est peu saillant, et reçu dans une cavité cotyloïde du bord antérieur de l'épicrâne. Ce condyle présente lui-même une petite cavité, dans laquelle pénètre une apophyse de la pièce épicrânienne, et de plus il est fixé par un ligament spécial.

Le condyle inférieur (Pl. 1, fig. 7, *f*), beaucoup plus saillant que l'autre, est parfaitement arrondi, et fixé dans une cavité cotyloïde placée sur l'apophyse antérieure de la pièce basilaire, mais sans être accompagné d'un ligament particulier.

L'une des trois arêtes (*a b*) de la mandibule forme son bord incisif. Dans la moitié antérieure ce bord s'amincit en lame tranchante, divisée en deux dents. En arrière de cette lame la mandibule présente une large facette arrondie (*c*), placée en regard de celle du côté opposé, et servant à broyer les alimens. Cette facette molaire est couverte de fortes côtes verticales, qui facilitent le broiement.

Cette facette est entourée dans sa moitié inférieure par une grosse touffe de poils roides et serrés (*d e*), à laquelle je donne le nom de *Brosse*, à cause de sa forme. Comme cette brosse se rencontre chez presque tous les coléoptères, je la regarde comme renfermant en partie le sens du goût, dont l'organe est encore inconnu chez les insectes.

L'intérieur des mandibules ne renferme qu'une pulpe graisseuse, des nerfs et des trachées, et communique avec la cavité du crâne par une large ouverture de la base de ces organes.

Dans les autres genres de coléoptères les mandibules sont constamment disposées et articulées de la même manière que chez les *Melolontha;* mais elles en diffèrent d'ailleurs assez fortement quant à leur forme et à leur grandeur. Le bord incisif est souvent armé de dents plus ou moins vigoureuses, ordinairement longues et coniques vers l'extrémité de la mandibule, qui se termine elle-même en pointe chez la plupart

des espèces, et grosses et courtes vers la base de cet organe. Ce sont surtout les coléoptères rapaces qui se font remarquer par le nombre et la longueur des dents, tandis que chez les herbivores ces dents sont généralement plus courtes, moins aiguës et en petit nombre. Dans plusieurs genres, tels que ceux de la famille des Longicornes, elles manquent même complètement : mais ces règles souffrent d'assez nombreuses exceptions.

Les coléoptères carnassiers se servant principalement des mandibules pour saisir leur proie, ces organes sont en général fort alongés chez eux, et dépassent de beaucoup les autres parties de la bouche, tandis que chez les espèces qui se nourrissent de substances végétales, ou de toute autre nourriture morte, les mandibules sont au contraire fort courtes; mais on rencontre encore sous ce rapport des exceptions remarquables, et qui semblent dépendre de causes différentes. Chez les *Lucanus*, par exemple, qui ne se nourrissent que du suc des arbres, ces organes sont beaucoup plus longs que chez aucun autre insecte, et ne paraissent destinés qu'à la défense.

Les facettes molaires ne se trouvent le plus souvent que chez les coléoptères herbivores; cependant on les rencontre aussi quelquefois chez les carnassiers. Ces facettes sont très-souvent lisses, et ordinairement l'une d'elles est concave et l'autre convexe.

La brosse est tantôt très-large et tantôt simplement linéaire, et dans toute la famille des Longicornes elle n'existe pas du tout.

Les mandibules sont toujours beaucoup plus dures que les autres parties solides du corps, et cette dureté est le plus souvent relative à la consistance des alimens; cela est surtout remarquable chez les *Cetonia*, dont la nourriture consiste en pollen, qui n'a pas besoin d'être coupé, mais simplement broyé; aussi les mandibules sont-elles presque membraneuses dans leur partie terminale, tandis que les facettes molaires conservent leur solidité ordinaire.

Les mandibules des insectes ne portent jamais aucun appendice, et chez les crustacés, où elles sont souvent garnies de palpes, ces organes ont plus de rapport avec les mâchoires.

Des Mâchoires.

Immédiatement au-dessous des mandibules se trouvent placées les deux *mâchoires* (fig. 3, *kl, kl,* et fig. 8). Ce sont deux organes autrement conformés que les mandibules, plus petits, mais se mouvant de même, principalement de droite à gauche, avec cette différence cependant, qu'ils jouissent encore d'autres mouvemens, dépendans de la forme de leurs articulations et des mouvemens spéciaux des diverses pièces qui forment ces organes.

Chaque mâchoire est composée de trois principales parties, dont l'une est le *Corps* même de la mâchoire (*fbikce*); la seconde, le *Palpe* (*l*), et la troisième, le *Galea* (*m*).

Chez les Melolontha le corps de la mâchoire est formé de quatre pièces, mobiles les unes sur les autres, mais qui n'ont point encore été décrites. L'une d'entre elles (*bcef,* et fig. 9) fixe la mâchoire sur la basilaire : c'est une pièce à peu près trapézoïde, portant à son petit côté parallèle (*ef*) un condyle articulaire (*a*), qui pénètre dans la cavité cotyloïde interne (Pl. 3, fig. 4, *n*) qu'on remarque sur l'apophyse antérieure de la basilaire. De ce point d'articulation cette première pièce se porte transversalement en dehors, et va s'unir par son bord opposé (Pl. 1, fig. 9, *bc*) aux autres pièces du corps de la mâchoire, d'où je lui donne le nom de *Branche transverse.* A son bord interne elle porte trois petites apophyses (*edf*), dirigées vers l'intérieur de la tête, et auxquelles se fixent les muscles adducteur, prétracteur et abducteur de la branche transverse. Le condyle articulaire se trouve placé à la face inférieure de la pièce, près de son apophyse externe; de manière que ces muscles agissent sur la branche transverse comme sur un levier du premier genre. Le grand bord parallèle (*bc*), ou l'externe, est chez tous les coléoptères coupé en ligne droite, et s'unit par une articulation linéaire à la seconde pièce de la mâchoire, que je nomme la *Dorsale* (fig. 8, *bcg*). Les bords latéraux de la branche transverse se relèvent, et se continuent avec la membrane du pharynx.

La pièce *Dorsale* des mâchoires (*bcg*) est chez tous les coléoptères

une plaque presque plane, en triangle isocèle; elle est unie par son petit côté à la branche transverse, et de cette articulation elle se porte en avant et détermine la direction de la partie principale du corps de la mâchoire, dont elle occupe la face externe. Par son bord interne (*cg*) cette seconde pièce s'articule linéairement avec une troisième (*cgkh*), placée à la face inférieure de la mâchoire, et que je nomme l'*Intermaxillaire*, et son bord externe (*bg*) s'articule avec la quatrième (*i*, et fig. 11), que j'appelle la pièce *Palpifère*.

L'*Intermaxillaire* (fig. 10) occupe, comme nous venons de le dire, la face inférieure de la mâchoire, et forme en même temps son bord interne: elle se prolonge peu au-delà de la pièce dorsale, et forme en dessous une large plaque alongée, qui s'étend vers le milieu de son bord interne en une longue apophyse dentiforme (*h*), dirigée obliquement en avant et en dedans. L'intermaxillaire s'articule en dehors avec la dorsale; à côté de son apophyse, avec l'angle interne de la pièce palpifère; à son bord interne elle est liée par un espace membraneux avec le galea; enfin, son bord postérieur se continue avec le pharynx.

La pièce *Palpifère* (fig. 11[1]) occupe la face supérieure de la mâchoire, et se trouve contiguë à la mandibule. C'est une grande plaque à peu près triangulaire, articulée par son bord externe (*ab*) avec la pièce dorsale; par l'antérieur (*bc*) avec le galea; par l'angle interne (*c*) avec l'intermaxillaire, et enfin son bord postérieur (*ac*) se continue avec le pharynx. Cette pièce forme ainsi avec la dorsale et l'intermaxillaire une chambre, ouverte, d'une part, du côté de la branche transverse, par où elle communique avec la cavité de la tête, et, d'une autre, avec le galea. Sur l'angle antéro-externe (*b*) de cette pièce est articulé le palpe (*d*, et fig. 8, *l*), qui forme le principal appendice de la mâchoire.

Du Palpe maxillaire.

On appelle ainsi un filet articulé (fig. 8, *l*) ressemblant à une petite

1 Cette pièce est vue par sa face supérieure; elle est par conséquent renversée par rapport à la fig. 8.

antenne, ce qui lui a fait donner par plusieurs zoologistes le nom d'*Antennule*. Il est toujours inséré sur l'angle antéro-externe de la pièce palpifère, et se porte de là en dehors et en avant, en sortant de la bouche. Il est composé chez les Melolontha de quatre articles arrondis, dont les trois premiers sont renflés au bout, et le dernier ellipsoïde Le premier article est très-petit; le second, beaucoup plus long; le troisième, d'une grandeur moyenne entre les deux précédens, et enfin le dernier est le plus considérable de tous. Les diverses articulations des palpes maxillaires sont toujours à tête perforée chez tous les coléoptères : dans d'autres ordres elles sont souvent à têtes disjointes.

On considère les palpes maxillaires comme étant les organes de quelque sens, et la grosseur du nerf qu'ils reçoivent confirme cette opinion; mais on n'a pas encore pu s'assurer quelle est la sensation que l'animal y éprouve. Nous en parlerons en traitant des sens.

Du Galea.

Le second appendice des mâchoires est ce que *Fabricius* a appelé le *galea* (*m*, et fig. 12) chez les Orthoptères, et qu'on a regardé jusqu'à présent comme exclusivement propre aux insectes de cet ordre, quoiqu'il se trouve également chez la plupart des Coléoptères. C'est une grosse pièce mobile qui termine la mâchoire. En dessus elle est unie par un large espace membraneux à la pièce palpifère, et en dessous, à l'intermaxillaire, dépendant toutefois plus de cette dernière, avec laquelle elle est articulée. Le galea se termine à son extrémité par quatre dents aiguës très-vigoureuses, dirigées en dedans.

Les mâchoires varient beaucoup d'un genre à l'autre, quoiqu'elles soient toujours formées sur le même plan; la branche transverse est quelquefois longue et grêle, et d'autres fois courte, large et plus ou moins bombée.

L'intermaxillaire se prolonge souvent beaucoup au-delà de la pièce dorsale, et dans un fort grand nombre de genres son bord interne est garni d'une brosse semblable à celle des mandibules; dans quelques

genres cette pièce se termine par un renflement membraneux, diversement configuré. Chez plusieurs coléoptères, tels que les *Cicindela*, l'intermaxillaire se termine par une petite pièce mobile en forme d'onglet, à laquelle je donne le nom de pièce *Prémaxillaire*. Cette pièce n'existe point chez les Melolontha; mais elle caractérise principalement les Orthoptères. Comme elle est libre et mobile, on pourrait la considérer comme un troisième appendice des mâchoires.

Le galea prend quelquefois la forme des palpes, ce qui a fait dire que certains coléoptères, tels que les *Cicindela*, avaient six palpes à la bouche : dans ce même genre il est formé de deux articles arrondis et fort alongés; dans d'autres, il n'en a qu'un seul : il est souvent terminé par une grosse masse membraneuse, couverte de poils touffus, et quelquefois il est entièrement nu; enfin, les *Cetonia* en sont entièrement dépourvus. Le galea est ordinairement appliqué contre le corps de la mâchoire, de manière à en être souvent très-peu distinct.

Les palpes maxillaires prennent diverses formes, et fournissent d'excellens caractères génériques; mais leurs différences ne portent guère que sur le dernier article, les autres étant généralement ronds et renflés par le bout. Quand l'article terminal est arrondi et plus ou moins alongé, sans avoir une grosseur beaucoup plus considérable, on dit que le palpe est *filiforme*, comme, par exemple, chez les *Melolontha*. Lorsque ce même article est large et tronqué carrément, le palpe est appelé en *hache*. Dans plusieurs genres il est grêle à sa base et renflé au bout; alors le palpe est en *massue*. Souvent il arrive que le dernier article est très-alongé transversalement, et se recourbe en arc de cercle; cette forme détermine alors ce qu'on appelle les palpes en *croissant*.

De la Lèvre.

La Lèvre (fig. 3, *m n*, et fig. 13) est une grande plaque qui fait la continuation de la pièce prébasilaire, et se porte horizontalement en avant, en s'appliquant sur les mâchoires pour fermer la bouche en dessous : elle diffère du labre non-seulement par sa forme, mais en-

core en ce qu'elle est composée de quatre parties très-distinctes, dont deux forment le corps même de la lèvre, et les deux autres des appendices mobiles, qui sont la *Langue* et les *Palpes labiaux*.

La première pièce (*a*) qui entre dans la composition de la lèvre, est celle qu'on appelait autrefois la *Ganache*, mais qui est plus généralement connue aujourd'hui sous le nom de *Menton*. C'est une grande pièce impaire, plane, à peu près carrée, s'étendant depuis la pièce prébasilaire jusque vers l'extrémité des mâchoires, en recouvrant les parties internes de ces dernières jusqu'aux pièces dorsales, qui restent libres sur les côtés : elle est unie à la prébasilaire par une articulation linéaire, légèrement arquée et très-peu mobile. Les bords latéraux se replient en dessus et en dedans, deviennent membraneux, et se continuent avec la langue, placée dans l'intérieur de la bouche. La petite cavité que forme le menton renferme les muscles moteurs de la langue et des palpes.

La seconde pièce (*b*) du corps de la lèvre est appelée la *Languette* : elle est placée au devant du menton, dont elle paraît être le prolongement. C'est également une pièce plane, aussi large que la précédente, mais très-courte d'arrière en avant : elle est fixée au menton par une symphyse, et ne jouit par conséquent que de très-peu de mobilité. Son bord antérieur, presque en ligne droite, est légèrement échancré dans le milieu. La lame qui forme la pièce se replie de toute part vers l'intérieur de la bouche, et se continue avec les tégumens de la langue. C'est aux extrémités de l'articulation de la languette que sont insérés les palpes, qui semblent également sortir du menton.

De la Langue.

La *Langue* (fig. 14) est une petite masse charnue et mobile, placée dans l'intérieur de la bouche, sur le milieu du menton : elle est divisée en quatre lobes, placés par paire au devant les uns des autres, et dont les deux premiers (*c, c*) sont carrés, et les postérieurs (*b, b*) arrondis, mais beaucoup plus larges que les antérieurs. Ces lobes sont recouverts d'un épiderme légèrement corné, et hérissé de papilles serrées, ressem-

blant assez aux poils qui forment les brosses des mandibules et des mâchoires; il est très-probable aussi que la langue renferme en partie le sens du goût. Les quatre lobes sont portés sur deux longues apophyses cornées, en forme de filets (*a, a*), qui se prolongent en arrière, et sont contenus dans la partie inférieure du pharynx, d'où je leur donne le nom d'apophyse *glosso-pharyngienne.*

Les fonctions que la langue remplit chez les insectes sont les mêmes que celles qu'exerce l'organe de ce nom chez les grands animaux.

Des Palpes labiaux.

Les *Palpes labiaux* (fig. 13, *c, c*) ressemblent pour la forme générale à ceux des mâchoires; mais ils sont plus petits, et insérés sur la languette à l'extrémité de son articulation avec le menton : ils sont composés de trois articles, dont le premier est fort court et les suivans très-considérables; le second est renflé vers l'extrémité et arqué en dedans; le terminal est elliptique, comme celui des palpes maxillaires.

Ces organes renferment sans aucun doute quelque sens, comme ceux des mâchoires; mais on n'a non plus aucune donnée certaine sur la nature de ce sens.

La lèvre varie beaucoup chez les coléoptères, quoiqu'elle ait toujours une forme très-constante dans le même genre. Le menton est presque toujours fixé à sa base par une articulation linéaire, et quelquefois par une suture. Mais la forme et la grandeur de cette pièce diffèrent considérablement : chez les uns elle est très-large; chez d'autres, en cœur, et quelquefois en trapèze : dans un grand nombre de genres elle est, au contraire, fort petite et alongée transversalement.

La languette diffère également beaucoup; elle est souvent entièrement cornée et plus ou moins grande : tantôt c'est une large plaque carrée, et tantôt un simple filet qui garnit le bord antérieur du menton. Chez un grand nombre de genres elle est membraneuse, soit en entier, soit en partie seulement : dans les deux cas elle prend le plus souvent la forme d'une large feuille très-mince, bilobée chez les uns, et d'une seule pièce chez les autres. La partie solide occupe le plus ordinaire-

core en ce qu'elle est composée de quatre parties très-distinctes, dont deux forment le corps même de la lèvre, et les deux autres des appendices mobiles, qui sont la *Langue* et les *Palpes labiaux*.

La première pièce (*a*) qui entre dans la composition de la lèvre, est celle qu'on appelait autrefois la *Ganache*, mais qui est plus généralement connue aujourd'hui sous le nom de *Menton*. C'est une grande pièce impaire, plane, à peu près carrée, s'étendant depuis la pièce prébasilaire jusque vers l'extrémité des mâchoires, en recouvrant les parties internes de ces dernières jusqu'aux pièces dorsales, qui restent libres sur les côtés : elle est unie à la prébasilaire par une articulation linéaire, légèrement arquée et très-peu mobile. Les bords latéraux se replient en dessus et en dedans, deviennent membraneux, et se continuent avec la langue, placée dans l'intérieur de la bouche. La petite cavité que forme le menton renferme les muscles moteurs de la langue et des palpes.

La seconde pièce (*b*) du corps de la lèvre est appelée la *Languette* : elle est placée au devant du menton, dont elle paraît être le prolongement. C'est également une pièce plane, aussi large que la précédente, mais très-courte d'arrière en avant : elle est fixée au menton par une symphyse, et ne jouit par conséquent que de très-peu de mobilité. Son bord antérieur, presque en ligne droite, est légèrement échancré dans le milieu. La lame qui forme la pièce se replie de toute part vers l'intérieur de la bouche, et se continue avec les tégumens de la langue. C'est aux extrémités de l'articulation de la languette que sont insérés les palpes, qui semblent également sortir du menton.

De la Langue.

La *Langue* (fig. 14) est une petite masse charnue et mobile, placée dans l'intérieur de la bouche, sur le milieu du menton : elle est divisée en quatre lobes, placés par paire au devant les uns des autres, et dont les deux premiers (*c, c*) sont carrés, et les postérieurs (*b, b*) arrondis, mais beaucoup plus larges que les antérieurs. Ces lobes sont recouverts d'un épiderme légèrement corné, et hérissé de papilles serrées, ressem-

blant assez aux poils qui forment les brosses des mandibules et des mâchoires; il est très-probable aussi que la langue renferme en partie le sens du goût. Les quatre lobes sont portés sur deux longues apophyses cornées, en forme de filets (*a, a*), qui se prolongent en arrière, et sont contenus dans la partie inférieure du pharynx, d'où je leur donne le nom d'apophyse *glosso-pharyngienne.*

Les fonctions que la langue remplit chez les insectes sont les mêmes que celles qu'exerce l'organe de ce nom chez les grands animaux.

Des Palpes labiaux.

Les *Palpes labiaux* (fig. 13, *c, c*) ressemblent pour la forme générale à ceux des mâchoires; mais ils sont plus petits, et insérés sur la languette à l'extrémité de son articulation avec le menton : ils sont composés de trois articles, dont le premier est fort court et les suivans très-considérables; le second est renflé vers l'extrémité et arqué en dedans; le terminal est elliptique, comme celui des palpes maxillaires.

Ces organes renferment sans aucun doute quelque sens, comme ceux des mâchoires; mais on n'a non plus aucune donnée certaine sur la nature de ce sens.

La lèvre varie beaucoup chez les coléoptères, quoiqu'elle ait toujours une forme très-constante dans le même genre. Le menton est presque toujours fixé à sa base par une articulation linéaire, et quelquefois par une suture. Mais la forme et la grandeur de cette pièce diffèrent considérablement : chez les uns elle est très-large; chez d'autres, en cœur, et quelquefois en trapèze : dans un grand nombre de genres elle est, au contraire, fort petite et alongée transversalement.

La languette diffère également beaucoup; elle est souvent entièrement cornée et plus ou moins grande : tantôt c'est une large plaque carrée, et tantôt un simple filet qui garnit le bord antérieur du menton. Chez un grand nombre de genres elle est membraneuse, soit en entier, soit en partie seulement : dans les deux cas elle prend le plus souvent la forme d'une large feuille très-mince, bilobée chez les uns, et d'une seule pièce chez les autres. La partie solide occupe le plus ordinaire-

ment la base de la languette; mais quelquefois aussi, comme par exemple chez les *Byrrhus*, chacun des deux lobes est formé par une large pièce ovale. Dans certains genres, tel que celui des *Trichius*, elle est tout-à-fait soudée au menton.

L'articulation de la languette est quelquefois une simple suture; mais le plus souvent elle est ou linéaire, ou syndesmoïdale, et dans ce dernier cas le ligament est chez un grand nombre de genres d'une largeur excessive.

La langue n'est souvent qu'un lobule membraneux arrondi, et quelquefois elle est très-peu saillante.

Les palpes labiaux sont le plus ordinairement composés de quatre articles, dont le premier est presque toujours adhérent à la languette, ce qui a fait dire que chez les coléoptères ils n'avaient que trois articles; d'ailleurs dans les *Cicindela* tous les quatre sont entièrement libres. L'insertion des palpes est le plus souvent incertaine, ayant lieu dans la plupart des genres dans l'articulation même du menton avec la languette; de sorte qu'on ne saurait dire à laquelle de ces pièces ils appartiennent plus particulièrement : mais comme il est probable qu'ils dépendent toujours de la même partie de la lèvre, et qu'ils sont constamment insérés sur la languette, partout où cette insertion est certaine, je crois devoir admettre que ces organes dépendent en général de cette dernière. Leur insertion est surtout très-évidente chez les *Byrrhus*, où elle a lieu sur le milieu même de deux plaques que présente la languette.

La forme des palpes labiaux varie autant que celle des maxillaires. Les premiers articles sont généralement arrondis, plus ou moins longs, et souvent renflés au bout : mais l'article terminal prend diverses formes; il est tantôt ellipsoïde, tantôt en massue, souvent en hache, et quelquefois en croissant.

La lèvre des *Cicindela* et des *Anthribus* offre des dispositions très-remarquables, que je dois indiquer ici. Chez les premières elle est repliée dans l'intérieur de la bouche, de manière qu'au premier aperçu elle semble ne pas exister du tout. Chez les seconds le menton présente une forme toute particulière; le dessous de la tête se prolonge

en avant, en une lame horizontale en forme de cœur, occupant la place de la pièce prébasilaire et du menton. Sur le milieu de la face supérieure de ce prolongement s'élève une lame verticale, dirigée d'arrière en avant, et placée entre les deux mâchoires : cette lame supporte une grande plaque horizontale à peu près carrée et à bords libres. C'est entre cette espèce de table et le menton que se trouvent placées les deux mâchoires, qui s'articulent sous le bord postérieur de la plaque supérieure.

La languette est très-petite, et placée dans l'échancrure du menton.

CHAPITRE II.

Des pièces jugulaires.

J'appelle ainsi deux petites chaînes (fig. 15), composées chacune de deux plaques consécutives, contenues inférieurement dans la peau du cou, et unissant la tête au corselet. La première pièce de chaque chaîne ou la *Jugulaire antérieure* (*a b*), s'articule par un petit condyle (*a*) qu'elle porte à son extrémité, sur un tubercule (Pl. 3, fig. 4, *x*, *x*) placé au côté interne de l'apophyse postérieure de la pièce basilaire. A son extrémité opposée la même jugulaire s'articule avec la seconde ou *Jugulaire postérieure* (Pl. 1, fig. 15, *b c*), et celle-ci se fixe à l'extrémité de l'apophyse antérieure du sternum du corselet (fig. 16, *e*, *e*).

La première jugulaire est beaucoup plus longue que la seconde, et forme un angle avec elle. C'est par une telle disposition de ces pièces que la tête conserve la faculté de pouvoir se porter librement en avant et en arrière.

Les jugulaires sont constamment au nombre de deux paires chez tous les coléoptères, et varient peu pour la forme.

Elles représentent les derniers restes de deux segmens qui ont disparu entre la tête et le corselet, et sont les analogues des Pubis, des Isles et des Ischions, dont nous parlerons à l'occasion du corselet et du thorax.

Chez les *Forficula*, les sternums, et même les boucliers des deux segmens auxquels appartiennent les jugulaires, sont encore parfaitement

distincts, et forment de petits anneaux qui entourent le cou. On les trouve aussi d'une manière fort distincte chez les *Blatta*, de l'ordre des Orthoptères.

CHAPITRE III.

Du Corselet.

Le *Corselet* (fig. 1, *d*, et fig. 16) est un anneau diversement configuré, selon les genres, qui entoure la partie antérieure du tronc, et porte la première paire de pattes : il est uni à la tête par le moyen du cou et des pièces jugulaires ; postérieurement il avoisine le thorax, auquel il est lié par un anneau membraneux, qui lui permet un mouvement libre dans tous les sens.

Le corselet est composé de deux parties, dont l'une forme son enveloppe ou son *corps*, et l'autre ses appendices ou *Pattes de la première paire.*

ARTICLE PREMIER.

Du Corps du Corselet.

Le corps du corselet (fig. 16) présente chez les *Melolontha* à peu près la forme d'une pyramide triangulaire, tronquée obliquement, et placée de manière que sa grande base, qui avoisine le thorax, est perpendiculaire à l'axe du corps, tandis que la base antérieure est dirigée obliquement en dessous et en avant. L'une des faces de la pyramide, répondant à la partie supérieure du corselet, est très-grande et bombée, et les deux latérales, qui sont beaucoup plus petites, forment en dessous une arête très-courte.

Il est formé par six pièces bien distinctes, dont une supérieure impaire (*aabcc*) ou *Bouclier.* Une seconde, également impaire (*dffee*), occupant la partie inférieure, forme ce que j'appelle le *Sternum antérieur.* A deux autres, latérales et internes (fig. 17, *abcd*), je donne le nom de *Rotules.* Enfin, une seconde paire latérale (fig. 16, *g*), placée en arrière, forme les *Cadres* des deux premiers stigmates.

Le *Bouclier* (*aabcc*) est une grande pièce bombée, qui occupe toute la partie supérieure du corselet, et se replie latéralement en dessous, pour aller à la rencontre du sternum, avec lequel il s'unit. La partie antérieure de ses bords latéraux se soude avec les ailes du sternum, et postérieurement le même bord se prolonge en une forte apophyse (*c,c*), qui se porte transversalement en dedans, pour aller se fixer au sternum, et que nous désignons de là sous le nom de *scuto-sternale*. Cette apophyse laisse entre elle et l'aile du sternum une grande ouverture transversale, dans laquelle se fixe la patte du même côté.

La face supérieure du bouclier est entièrement unie et pentagonale : un de ses bords est tourné en avant, deux obliquement en dehors, et deux en arrière ; mais ceux-ci forment entre eux un angle très-obtus et arrondi. Les deux bords latéraux se continuent avec les faces latérales du corselet, et forment une arête aiguë légèrement recourbée en dessous. Aux bords antérieur et postérieurs la lame du bouclier se replie subitement vers l'intérieur du corselet, en doublant le feuillet externe ; mais, devenant bientôt membraneuse, elle se réfléchit de nouveau en avant et en arrière, pour se continuer, d'une part, avec le cou, et, de l'autre, avec la partie supérieure du thorax. Par le moyen de ces deux replis, le bouclier déborde fortement sur la tête et le thorax, en recouvrant la première jusqu'aux yeux et le second jusqu'aux élytres.

Le bouclier se replie de la même manière dans les ouvertures latérales, pour se continuer par un feuillet membraneux, d'une part, avec la hanche des pattes, et, de l'autre, avec les rotules.

Le *Sternum antérieur* (*dffee*) occupe, comme nous l'avons dit, la partie inférieure du corselet. Je le désigne par l'épithète d'*antérieur*, pour le distinguer de deux autres pièces analogues, appartenant au thorax. Il présente une portion moyenne et deux paires d'apophyses latérales. L'une de ces paires d'apophyses (*ee*), que je nomme plus particulièrement les *ailes du sternum*, concourt à former l'enveloppe extérieure du corselet : elle est très-forte, et se porte de la partie antérieure du sternum transversalement en dehors, pour se souder

à son extrémité avec la partie correspondante du bouclier. Postérieurement le corps du sternum se soude sur les côtés avec les deux apophyses que lui envoie le bouclier. De la double union de ces deux pièces résulte de chaque côté la grande ouverture ménagée entre le bouclier et le sternum, et dont nous avons déjà parlé à l'occasion de la première de ces pièces. Les bords latéraux du corps du sternum se prolongent dans ces ouvertures, et y forment un demi-fond (*ff*) concave en dessous, contre lequel appuie inférieurement la partie interne de la hanche. En dehors, le bord libre de ce demi-fond se prolonge en une apophyse (Pl. 2, fig. 3, *e*) ovale et large, mais très-courte, qui forme la seconde paire dont nous avons parlé : elle se porte dans l'intérieur du corselet, et se dirige obliquement en dessus et en dehors. Je nomme ces apophyses les *épisternales antérieures*. En avant et en arrière, les bords du sternum forment les mêmes replis que le bouclier, pour déborder, d'une part, sur la tête, et, de l'autre, sur le thorax.

Les *Rotules* (Pl. 1, fig. 17, *abcd*) sont deux petites pièces cachées dans l'intérieur du corselet, où elles sont placées en dehors des ouvertures qui reçoivent les pattes. Elles sont à peu près triangulaires et fortement bombées du côté du bouclier : leur bord postérieur (*ab*) est droit, et s'articule avec le bord correspondant de l'ouverture de la hanche ; l'antérieur et l'extérieur (*bcd*) sont libres, et se continuent en un même arc de cercle. Les rotules présentent à leur extrémité externe une petite échancrure (*ad*), engrenée avec une saillie en forme de croissant, qu'on remarque à la face inférieure du bouclier, et sur laquelle ces pièces se meuvent en même temps qu'elles fixent indirectement les hanches sur le bouclier. Cette pièce est en outre unie à ce dernier par une lame dermoïque membraneuse, qui naît sur sa face externe, suivant une ligne transversale (*bd*) partageant cette face en deux parties égales ; de cette ligne la membrane se porte en avant, et se fixe bientôt au bouclier, de manière que la moitié antérieure de la rotule fait saillie dans l'intérieur du corselet, où elle sert d'attache à plusieurs muscles ; tandis que la moitié postérieure de cette même face donne dans une petite cavité, fermée en

dessus et en dehors par le bouclier, en dedans par la rotule, en avant par la membrane dont nous venons de parler, et en arrière par la hanche et une membrane qui unit cette dernière au bouclier ; en dessous seulement la cavité communique à l'extérieur par l'ouverture qui reçoit la hanche. On voit par cette disposition que les rotules sont réellement des pièces qui entrent dans la composition de la boîte extérieure du corselet, quoiqu'elles ne soient pas visibles au dehors : mais elles le deviennent chez plusieurs espèces.

A la face postérieure du corselet on trouve, le long des apophyses scuto-sternales, deux petits anneaux cornés (*fig.* 16, *g*; et *fig.* 18), en forme d'ovale très-alongé, suspendus dans la membrane qui unit le corselet au thorax. Ces anneaux forment la dernière paire de pièces du corps du corselet ; ils entourent chacun une petite ouverture appelée *stigmate*, par où l'air pénètre dans le corps de l'animal, pour servir à la respiration ; et je donne à ces anneaux le nom de *Cadres des stigmates* : je les décrirai avec plus de détails en parlant du système trachéen.

Le corselet prend diverses formes, suivant les genres : il est cylindrique sans aucune saillie dans les *Saperda*, globuleux dans les *Callidium*; conique chez la *Litta ruficollis*, et carré chez les *Zisophorus* et les *Passalus*. Dans toutes ces espèces, ainsi que dans plusieurs autres encore, le bouclier ne déborde aucunement sur les parties latérales ; tandis que chez un très-grand nombre de genres il s'étend plus ou moins sur les côtés, en formant une simple crête, ou bien une lame très-étendue, comme dans la *Silpha*, les *Lampyris*, les *Cassida*, où le bouclier est trois fois plus large que le corselet, et alors on l'appelle *débordant*. Cette même pièce offre en outre des formes fort différentes : elle est arrondie dans les *Telephorus*, ovale dans les *Staphylinus*, carrée dans les *Calathus*, trapèze et plus étroite en avant dans les *Spheniceus*, et plus étroite en arrière chez les *Cnodalon*; triangulaire dans la *Cetonia aurata*, semi-circulaire dans les *Lampyris*; et, enfin, dans une foule d'autres genres elle présente des formes qui approchent plus ou moins de celles dont nous venons de parler. Sou-

vent le bouclier ne déborde que sur les côtés, mais quelquefois il s'avance aussi sur le thorax et sur la tête. Celui des *Lampyris* et des *Cossyphus*, surtout des *Cos. depressus*, Fab., et *Cos. Hoffmanseggii*, Herbst., dépasse même cette dernière, qui n'est aucunement visible en dessus. Dans le plus grand nombre de coléoptères le corselet ne porte aucune proéminence remarquable ou cornes; mais chez plusieurs genres, tels que ceux des *Scarabæus*, des *Copris* et des *Oryctes*, le bouclier est surmonté de saillies très-fortes, et dans le premier de ces genres les cornes sont quelquefois aussi longues que le corps, comme dans le *Scarabæus Hercules*.

Le corselet des *Forficula* est intermédiaire entre celui des *Scolopendra* et des *Lepisma*, d'une part; et celui du reste des coléoptères, de l'autre: il est formé, comme celui des deux premiers genres, par un bouclier carré et plat, mais un peu débordant, comme dans le second, et sans apophyses scuto-sternales; d'un sternum large et aplati, sans ailes, semblable à celui des *Scolopendra*, et tronqué carrément à son bord postérieur, et les pattes fort écartées; tandis que dans les orthoptères, parmi lesquels on a placé ces insectes, le sternum est, au contraire, fort étroit et les pattes très-rapprochées. Sur les côtés se trouvent trois petites plaques, dont la première, ou la supérieure, qui est la plus grande, occupe toute la longueur du bouclier, et déborde par son extrémité supérieure un peu sur le thorax; c'est derrière ce repli que se trouve le stigmate: la seconde pièce, de moitié plus petite que celle-ci, est placée le long du bord latéral du sternum. Ces deux plaques laissent entre elles, en avant, un espace triangulaire, rempli par la troisième, et postérieurement elles laissent une échancrure dans laquelle se trouve placée la hanche de la première paire de pattes, qui s'articule sur le sommet de l'angle de la pièce moyenne. On voit d'après cela que le corselet des Forficula diffère notablement de celui des autres insectes de l'ordre dans lequel nous plaçons ce genre; mais il diffère bien plus encore de celui des orthoptères. Chez les Forficula le corselet présente latéralement trois pièces, dont deux supérieures sont intimement soudées, et une troisième placée en avant de

la hanche. Nous verrons plus bas que dans plusieurs autres coléoptères, tels que les *Calosoma* et les *Dytiscus*, on retrouve les mêmes parties : les deux premières pièces sont les analogues de ce que nous appelons les Pubis, et la troisième est la Rotule.

Les apophyses épisternales sont deux filets grêles naissant sur les bords latéraux du sternum, et se portant obliquement en avant, en dehors et en dessus, pour se fixer à un tubercule intérieur sur la suture des deux pubis.

Au-devant du sternum on trouve trois petites plaques, suspendues dans la membrane du cou, et appartenant à un segment qui a disparu en partie entre la tête et le corselet ; segment que nous avons déjà indiqué en parlant des pièces jugulaires. La plaque impaire représente le sternum, et les deux latérales les pubis.

Dans les *Staphylinus* le corselet est assez fortement déprimé, le bouclier peu débordant, et les apophyses scuto-sternales ne sont encore qu'une simple saillie longitudinale, où l'on aperçoit à peine un angle très-obtus, qui tend à se prolonger en dedans pour aller à la rencontre du sternum. Les ailes de ce dernier, qui n'existent point dans les Forficula, s'étendent déjà assez fortement sur les côtés, et joignent le bouclier, avec lequel elles se soudent. Les ouvertures qui reçoivent les hanches des pattes de la première paire, ne sont que de simples échancrures très-profondes, ouvertes en arrière, et les fossettes dans lesquelles appuient les hanches n'ont que la moitié antérieure de leur fond, qui est convexe au lieu d'être concave. Les apophyses épisternales sont courtes et dirigées en arrière. Les Rotules forment, comme dans les Melolontha, des petites pièces mobiles, placées au bord antérieur de la hanche, et s'articulant avec le bouclier : leur partie scutienne est mince et transparente, et forme un profond godet, tandis que la partie crurale est grêle, plus solide, et paraît un peu au dehors.

Le bouclier des *Silpha* déborde de beaucoup, et les apophyses scuto-sternales s'étendent un peu plus que dans les Staphylinus, formant des lames courtes, larges et triangulaires, qui n'entourent qu'en partie les ouvertures des hanches, sans atteindre jusqu'au sternum. Celui-ci

vent le bouclier ne déborde que sur les côtés, mais quelquefois il s'avance aussi sur le thorax et sur la tête. Celui des *Lampyris* et des *Cossyphus*, surtout des *Cos. depressus*, Fab., et *Cos. Hoffmanseggii*, Herbst., dépasse même cette dernière, qui n'est aucunement visible en dessus. Dans le plus grand nombre de coléoptères le corselet ne porte aucune proéminence remarquable ou cornes; mais chez plusieurs genres, tels que ceux des *Scarabæus*, des *Copris* et des *Oryctes*, le bouclier est surmonté de saillies très-fortes, et dans le premier de ces genres les cornes sont quelquefois aussi longues que le corps, comme dans le *Scarabæus Hercules*.

Le corselet des *Forficula* est intermédiaire entre celui des *Scolopendra* et des *Lepisma*, d'une part; et celui du reste des coléoptères, de l'autre: il est formé, comme celui des deux premiers genres, par un bouclier carré et plat, mais un peu débordant, comme dans le second, et sans apophyses scuto-sternales; d'un sternum large et aplati, sans ailes, semblable à celui des *Scolopendra*, et tronqué carrément à son bord postérieur, et les pattes fort écartées; tandis que dans les orthoptères, parmi lesquels on a placé ces insectes, le sternum est, au contraire, fort étroit et les pattes très-rapprochées. Sur les côtés se trouvent trois petites plaques, dont la première, ou la supérieure, qui est la plus grande, occupe toute la longueur du bouclier, et déborde par son extrémité supérieure un peu sur le thorax; c'est derrière ce repli que se trouve le stigmate: la seconde pièce, de moitié plus petite que celle-ci, est placée le long du bord latéral du sternum. Ces deux plaques laissent entre elles, en avant, un espace triangulaire, rempli par la troisième, et postérieurement elles laissent une échancrure dans laquelle se trouve placée la hanche de la première paire de pattes, qui s'articule sur le sommet de l'angle de la pièce moyenne. On voit d'après cela que le corselet des Forficula diffère notablement de celui des autres insectes de l'ordre dans lequel nous plaçons ce genre; mais il diffère bien plus encore de celui des orthoptères. Chez les Forficula le corselet présente latéralement trois pièces, dont deux supérieures sont intimement soudées, et une troisième placée en avant de

la hanche. Nous verrons plus bas que dans plusieurs autres coléoptères, tels que les *Calosoma* et les *Dytiscus*, on retrouve les mêmes parties : les deux premières pièces sont les analogues de ce que nous appelons les Pubis, et la troisième est la Rotule.

Les apophyses épisternales sont deux filets grêles naissant sur les bords latéraux du sternum, et se portant obliquement en avant, en dehors et en dessus, pour se fixer à un tubercule intérieur sur la suture des deux pubis.

Au-devant du sternum on trouve trois petites plaques, suspendues dans la membrane du cou, et appartenant à un segment qui a disparu en partie entre la tête et le corselet ; segment que nous avons déjà indiqué en parlant des pièces jugulaires. La plaque impaire représente le sternum, et les deux latérales les pubis.

Dans les *Staphylinus* le corselet est assez fortement déprimé, le bouclier peu débordant, et les apophyses scuto-sternales ne sont encore qu'une simple saillie longitudinale, où l'on aperçoit à peine un angle très-obtus, qui tend à se prolonger en dedans pour aller à la rencontre du sternum. Les ailes de ce dernier, qui n'existent point dans les Forficula, s'étendent déjà assez fortement sur les côtés, et joignent le bouclier, avec lequel elles se soudent. Les ouvertures qui reçoivent les hanches des pattes de la première paire, ne sont que de simples échancrures très-profondes, ouvertes en arrière, et les fossettes dans lesquelles appuient les hanches n'ont que la moitié antérieure de leur fond, qui est convexe au lieu d'être concave. Les apophyses épisternales sont courtes et dirigées en arrière. Les Rotules forment, comme dans les Melolontha, des petites pièces mobiles, placées au bord antérieur de la hanche, et s'articulant avec le bouclier : leur partie scutienne est mince et transparente, et forme un profond godet, tandis que la partie crurale est grêle, plus solide, et paraît un peu au dehors.

Le bouclier des *Silpha* déborde de beaucoup, et les apophyses scuto-sternales s'étendent un peu plus que dans les *Staphylinus*, formant des lames courtes, larges et triangulaires, qui n'entourent qu'en partie les ouvertures des hanches, sans atteindre jusqu'au sternum. Celui-ci

a, comme dans les Melolontha, deux longues ailes qui vont joindre le bouclier; mais le corps du sternum est très-petit, et ne forme, de même que celui des Staphylinus, que la moitié antérieure des demi-fonds des fossettes contre lesquels appuient les hanches. Les apophyses épisternales sont comprimées, et dirigées obliquement en arrière et en dessus. Les Pubis manquent, et les Rotules sont presque entièrement intérieures, et mobiles comme dans les Melolontha, mais paraissent déjà un peu au dehors au bord antérieur de la hanche.

Chez le *Calosoma Sycophanta* le bouclier ne déborde que peu latéralement, et se replie en dessous pour former une simple crête de chaque côté, au lieu d'apophyse scuto-sternale. L'angle antérieur de cette crête s'articule par un point seulement avec l'aile du sternum, et tout le long de la crête il s'unit par symphyse avec une grande plaque extérieure, occupant la face latérale du corselet, qui est très-haut verticalement. C'est à ces plaques, qui manquent dans les Melolontha, où elles sont probablement confondues avec les apophyses scuto-sternales, que j'ai donné le nom de *Pubis*, et qui sont les analogues des deux pièces supérieures de chaque côté du corselet des Forficula. Ces pubis, placés en dehors des ouvertures qui reçoivent les hanches, se soudent en avant avec les ailes du sternum, et en dessous ils concourent à former en partie l'ouverture dont nous venons de parler, en la contournant en arrière, mais sans cependant atteindre jusqu'au sternum. Le long de la partie postérieure de cette pièce on aperçoit un trait enfoncé transversal, produit par un léger pli, et imitant une suture; mais les parties ne peuvent point être séparées. Nous trouvons encore ainsi dans les *Calosoma* un double pubis confondu en une seule pièce, comme dans les Forficula; c'est sur l'extrémité inférieure de leur suture que s'articule la hanche. Ces deux pubis, réunis en une seule pièce, retrouvent leurs analogues dans les deux segmens du thorax, où ils sont remplacés par les pièces iliaques et les ischiatiques, qui servent de même de support aux pattes de la seconde et de la troisième paire.

Le sternum forme dans sa partie moyenne une forte apophyse re-

courbée en arrière, entre les deux hanches, qu'elle sépare, et va s'appuyer contre le prothorax. Cette apophyse porte latéralement dans les fossettes une petite cavité cotyloïde, dans laquelle est reçue une saillie odontoïde de l'extrémité interne de la hanche, de manière que celle-ci se meut, comme dans les Melolontha, sur un axe passant par deux points d'articulation. Les ailes du sternum sont fort larges d'avant en arrière, mais peu étendues en travers. Les fosses des hanches sont courtes, arrondies, et le fond sternal prolongé dans toute leur longueur. Les apophyses épisternales qui s'élèvent sur les bords de ce dernier, sont courtes, rapprochées et dirigées obliquement en avant. Les Rotules, qui sont petites et un peu visibles au dehors, s'articulent, d'une part, avec le bord antérieur de la hanche, comme d'ailleurs chez tous les coléoptères, et, de l'autre, avec le pubis, et non avec le bouclier. Il en est ainsi dans toutes les espèces où les pubis sont distincts.

Le corselet du *Dytiscus marginalis* ne diffère que peu de celui des Calosoma sous le rapport de sa composition : le bouclier est seulement plus bombé, avec des bords latéraux droits, au lieu d'être arqués, et la saillie postérieure du corps du sternum est conique, au lieu d'être tronquée.

Dans l'*Hydrophilus piceus* le bouclier est deux fois aussi large que long; son bord postérieur, droit; l'antérieur échancré, et les latéraux débordant assez fortement. Les apophyses scuto-sternales, qui paraissent être les pubis dont les sutures ont disparu, sont fort larges, triangulaires, et s'étendent jusqu'au sternum, avec lequel elles se soudent par une petite saillie particulière, et ferment ainsi, comme chez les Melolontha, les ouvertures qui reçoivent les hanches. Le sternum est petit; ses ailes sont étroites, et les fosses des deux hanches confondues, c'est-à-dire que la crête qui les sépare dans les Calosoma et les Dytiscus n'existe point dans les Hydrophilus. Les apophyses épisternales sont courtes et portées en arrière. Les pubis n'existant point, ou n'étant du moins pas distincts des apophyses scuto-sternales, les hanches s'articulent avec une saillie placée intérieurement sur ces dernières.

Le *Buprestis gigas* a le corselet assez semblable à celui des Calosoma :

il n'en diffère principalement qu'en ce que les apophyses scuto-sternales s'étendent beaucoup sur les côtés, et occupent exactement la place que remplissent les pubis chez ces derniers. Les rotules prennent un très-grand développement, et deviennent presque entièrement fixes : elles sont formées de deux parties, plus distinctes que dans les autres coléoptères dont nous venons de parler. La première est entièrement extérieure, et placée entre l'extrémité externe de la hanche et l'apophyse scuto-sternale, en s'articulant avec l'une et l'autre : la seconde partie est une tige grêle, intérieure, qui remonte jusqu'auprès de la lame supérieure du bouclier, où elle s'élargit en palette triangulaire. Cette seconde partie est libre, et donne attache à plusieurs muscles.

Chez les *Elater* le bouclier est demi-ovale, peu débordant, étroit en avant, et terminé en arrière en deux pointes coniques, appuyant sur les angles latéraux du thorax, de manière que le corselet ne saurait se fléchir de côté. Le sternum est fort alongé, large à sa partie antérieure, et terminé postérieurement en une pointe conique très-saillante, dirigée en arrière, et pénétrant à l'état de repos dans une cavité particulière du sternum moyen ; mais il est d'ailleurs entièrement privé d'ailes, et se soude dans toute sa longueur avec les faces latérales du bouclier, qui sont également fort larges. Les rotules sont semblables à celles des Buprestis, et disposées de même ; et les pubis ne sont point distincts du bouclier.

Le *Lamia textor* a le corselet globeux, le bouclier non débordant, et portant de chaque côté une épine conique fixe. Les ailes du sternum remontent jusqu'au milieu de la hauteur du corselet, et les apophyses scuto-sternales contournent en grande partie les fosses des hanches. Ces fosses sont des cavités arrondies, fermées presque entièrement par les demi-fonds du sternum. Les rotules sont grandes, et ne se montrent à l'extérieur que lorsque les hanches s'étendent en arrière.

Dans les *Acrocinus*, genre très-voisin des Lamia, les rotules deviennent excessivement grandes, extérieures et globeuses. Ces pièces, toujours placées entre la hanche et le bouclier, forment cette grosse épine mobile qu'on aperçoit sur les côtés du corselet.

Le corselet des *Blaps mortisaga* a sa coupe transversale triangulaire, le bouclier peu débordant, le sternum à carène courte en dessous, et ses ailes remontent assez haut sur les côtés. Les faces latérales du corselet sont fort larges, mais ne forment point de pièces particulières qu'on puisse considérer comme des pubis. Les rotules sont conformées à peu près comme dans les Buprestis, et remontent jusqu'à la partie supérieure du bouclier, avec lequel elles se soudent en formant un large empattement.

ARTICLE II.

Des Pattes du corselet.

Les *pattes* des insectes sont constamment au nombre de six (fig. 1, *f,h,i*), dont deux insérées sur le corselet, et quatre sur le thorax. Leur forme est assez constante dans toute la classe, et ne varie guère que dans les proportions de quelques-unes de leurs parties. Chez certaines espèces cependant les pattes offrent des anomalies très-fortes; mais elles se laissent toujours ramener facilement au type ordinaire.

Chaque patte (fig. 19) est composée de cinq parties consécutives, formant entre elles des angles alternatifs, et qui ont reçu les mêmes noms que l'on donne à celles qui composent les membres des grands animaux, quoiqu'elles ne soient pas comparables d'un embranchement à l'autre. Ces cinq parties sont : la *Hanche* (*a b*), le *Trochanter* (*e*), la *Cuisse* (*f*), la *Jambe* (*g*) et le *Tarse* (*h*).

La *Hanche* des pattes antérieures des *melolontha* (*a b*) a la forme d'un cylindre, à peu près trois fois plus long que son diamètre; elle est couchée transversalement dans la fossette que le sternum présente en dessous pour la recevoir et s'enfoncer sous le bord latéral du bouclier. A son extrémité externe elle est coupée en bec de plume, et présente dans la moitié de sa longueur une grande ouverture (*c*), communiquant avec l'intérieur du corselet. Le bord antérieur de cette ouverture s'articule avec la rotule, et le postérieur se continue en une lame membraneuse, qui va s'unir à l'apophyse scuto-

sternale, placée immédiatement derrière. L'ouverture de la hanche est en partie fermée par une lame en forme de fer à cheval (*d d*), qui la garnit à sa partie externe et sur laquelle se fixent plusieurs muscles. Cette première partie de la patte porte à son extrémité externe une petite cavité articulaire, qui reçoit la moitié postérieure de la saillie en croissant du bouclier, sur laquelle s'articule aussi la rotule.

A son extrémité interne la hanche s'articule également, mais par simple contiguité, avec la portion moyenne du sternum : pour former cette articulation, la hanche présente une saillie demi-circulaire (*b*), qui la contourne à moitié en dessus et s'engrène avec une saillie semblable du sternum (Pl. 2, fig. 3, *f*). La hanche, se trouvant ainsi fixée par ses deux bouts, ne peut exécuter que des mouvemens de rotation sur son axe, sans pouvoir sortir de la fossette du corselet.

Cette même extrémité sternale de la hanche présente en dessous une seconde ouverture, par laquelle cette partie de la patte communique avec le trochanter qui pénètre dans son intérieur. Ces deux pièces s'articulent entre elles par une charnière dont l'axe de mouvement est horizontal, mais oblique d'avant en arrière et en dehors, de manière que le trochanter et la cuisse (qui fait suite à ce dernier) se trouvent dirigés en avant et en dehors. Dans cette articulation la hanche porte en avant une large apophyse en forme d'oreillette arrondie, ayant à sa face postérieure une petite cavité cotyloïde, dans laquelle pénètre un condyle du trochanter : postérieurement la hanche produit une seconde apophyse, en forme de mamelon alongé, et recourbée en avant, qui pénètre par son extrémité dans une cavité cotyloïde du trochanter.

Le *Trochanter* (Pl. 1, fig. 19, *e*) est chez tous les insectes un très-petit article, qui semble n'être qu'un simple appendice de la cuisse, étant fort peu mobile sur elle. Dans les Melolontha ce second article de la patte est uni à la cuisse par une articulation linéaire, oblique de haut en bas à la direction de l'une et de l'autre, de manière que le faible mouvement qui a lieu entre elles, se borne à une simple flexion latérale.

La *Cuisse* (*f*) est un peu plus longue que la hanche, comprimée, plus aplatie à sa face interne, et légèrement arquée en dessous à son extrémité, où elle s'articule en charnière avec la jambe. L'ouverture dans laquelle pénètre cette dernière, est dirigée obliquement en dessous, et ses bords latéraux se prolongent en une oreillette arrondie, qui porte une petite cavité cotyloïde, dans laquelle pénètre un condyle de la jambe.

Les axes sur lesquels la hanche et le trochanter se meuvent, étant très-rapprochés et en même temps perpendiculaires l'un et l'autre, il en résulte que la cuisse peut, par le moyen de ces deux articulations, exécuter un mouvement de circumduction presque aussi parfait que si elle tournait sur une tête, quoique les mouvemens de l'une et de l'autre de ces pièces ne soient qu'alternatifs.

La *Jambe* (*g*) égale la cuisse en longueur, mais elle est plus faible et fortement comprimée, surtout à son bord antérieur, qui est en même temps découpé en trois dents, dont la terminale est très-forte et longe la première phalange du tarse. A son origine la jambe est arrondie, très-mince, et subitement recourbée en dessous pour prendre une direction oblique en avant. Son articulation avec le tarse est à tête perforée, de manière que ce dernier jouit d'un mouvement en tous sens.

En arrière de l'articulation tarsienne la jambe porte une forte épine mobile, dirigée en dessous (*i*), à laquelle je donne le nom d'*Éperon*. Elle semble servir à prendre des points d'appui, mais elle n'atteint que rarement le corps sur lequel l'animal est posé.

Le *Tarse* (*h*) est lui-même formé de cinq petites pièces successives, qu'on appelle ses *Articles;* mais comme ce nom est également employé pour désigner les diverses pièces qui composent les antennes et les palpes, je crois qu'il serait plus convenable de désigner celles des tarses par le nom spécial de *Phalanges*.

Les quatre premières phalanges sont arrondies, un peu renflées au bout et de même grosseur ; mais la première est du double plus longue que les trois suivantes, qui sont à peu près égales. La phalange terminale est, à elle seule, aussi longue que les trois intermé-

diaires, fortement renflée en massue, et armée à son extrémité de deux crochets vigoureux (*k*), à double pointe, arqués en dessous: c'est par le moyen de ces crochets que les insectes se cramponnent aux corps.

Les phalanges sont toutes articulées par tête perforée; mais elles ne sont guère susceptibles de se fléchir qu'en dessous.

Chez les autres coléoptères, les pattes antérieures présentent quelques différences remarquables, qui servent de caractère pour distinguer les genres et même les familles.

La hanche est d'ordinaire cylindrique, et souvent articulée à ses deux extrémités, comme chez les Melolontha; mais dans beaucoup d'espèces elle ne l'est qu'avec le pubis et la rotule, et, à défaut du premier, avec le bouclier; et alors ses mouvemens sont plus variés.

Chez un très-grand nombre de genres elle est plus ou moins globeuse, ou conique, et quelquefois fort courte.

Le trochanter et la cuisse varient peu dans tout l'ordre des Coléoptères, et sont toujours très-peu mobiles l'une sur l'autre. La cuisse est quelquefois renflée, soit à sa partie antérieure, soit dans le milieu. Elle est tantôt plus arrondie que chez le Melolontha, et tantôt plus aplatie.

La jambe présente des différences plus notables: dans toute la famille des *Lamellicornes* elle est comprimée et large, surtout vers son extrémité, et découpée en plusieurs dents à son bord externe, comme dans les *Melolontha* qui appartiennent à cette famille; mais la même forme se retrouve aussi dans les *Hister*. Chez les autres coléoptères elle est ordinairement arrondie ou prismatique; mais augmentant toujours de grosseur vers l'extrémité tarsienne, où elle est le plus souvent tronquée obliquement. Sa longueur est à peu près égale à celle de la cuisse. Ses éperons varient en longueur; dans beaucoup de genres on en trouve deux, et les *Spercheus* en paraissent privés.

Le tarse varie plus fortement que toutes les autres parties de la patte. Chez le plus grand nombre de genres il est formé de cinq pha-

langes; chez d'autres il n'en a que quatre, dans quelques-uns trois, et deux seulement chez les *Pselaphus*. Suivant les observations de M. Léon Leclerc, le *Dermeste armadille* de de Geer n'a qu'une seule phalange à tous les tarses. Ce savant a eu la bonté de nous communiquer ses recherches sur ce coléoptère infiniment petit, et nous désirons vivement qu'il veuille bientôt les publier. Les *Lucanus* ont, entre les deux crochets ordinaires, une sixième phalange fort grêle, terminée par une seconde paire de crochets.

Les phalanges sont le plus souvent arrondies; dans un grand nombre de genres, cependant, les quatre premières sont bilobées et aplaties en dessous, en offrant, à la face inférieure de chaque lobe, une petite pelote plus ou moins molle, hérissée de poils courts et serrés, qui servent à ces animaux à mieux s'attacher aux corps sur lesquels ils sont posés. La phalange terminale est toujours en massue.

Dans quelques espèces de coléoptères, les tarses offrent des anomalies assez grandes; chez les *Dytiscus* mâles, les trois premières phalanges se dilatent considérablement, et forment par leur réunion une grande palette arrondie, qui paraît servir à ces animaux à mieux saisir leurs femelles; enfin, les *Ateuchus* et les *Onitis* manquent entièrement de tarses aux pattes antérieures.

CHAPITRE IV.

Du Thorax.

Le *Thorax* ou troisième partie principale du corps (fig. 20, 21), est toujours plus volumineux que le corselet. Sa forme est ordinairement celle d'un prisme trièdre, terminé par deux bases obliques de haut en bas et en arrière. Il est formé de la réunion de deux segmens analogues au corselet, mais intimement unis entre eux et que je désigne par les noms de *Prothorax* et de *Métathorax*.

Chacun de ces segmens est composé de trois parties, qui sont : le *Corps* même du segment, la paire de *Pattes* que chacun porte, et une paire d'*Ailes*.

PREMIÈRE DIVISION.

Du Prothorax.

ARTICLE PREMIER.

Du corps du Prothorax.

Ce premier segment (fig. 20, *a — e*, et fig. 21, *a b c d e f m*) du thorax est chez les coléoptères de moitié plus petit que le second (*h i j k l n o y r*); le volume de l'un et de l'autre dépendant de la masse des muscles qu'ils contiennent, ce dernier offre une grandeur beaucoup plus considérable que le premier, logeant les muscles les plus volumineux du corps, ceux qui agissent presque exclusivement dans le vol.

Le corps du prothorax est formé de quatorze pièces, sans y comprendre plusieurs autres très-petites, dépendant des élytres (première paire d'ailes), et que nous décrirons avec eux.

La partie supérieure de ce segment du thorax est occupée par une pièce unique (fig. 20, *a b c;* 21, *a;* 22 et 23), triangulaire et légèrement convexe, qu'on appelle l'*Écusson*. L'un de ses bords, qui est tourné en avant, est fortement concave; mais son échancrure est remplie par une lame mince (fig. 20, *a;* et fig. 22, *a*), dirigée obliquement en dessous et en avant, et renforcée à son bord libre par un bourrelet qui s'étend d'un angle de l'écusson à l'autre.

Quoique cette lame ne soit que peu apparente chez les coléoptères, j'ai cru devoir lui assigner un nom particulier, prenant un développement plus considérable dans les autres ordres : je l'appelle le *Limbe de l'écusson.*

Sur les deux tiers antérieurs des bords latéraux de cette pièce naît une autre lame (fig. 21, *c;* et fig. 23, *d e f g*), à peu près triangulaire, portée verticalement en dessous, et terminée par deux apophyses grêles, dont la plus longue (*f;* et fig. 22, *f*) se dirige en

avant et en dessous, en s'appliquant sur le diaphragme, qui fait partie du métathorax, et s'articule avec lui à son extrémité; l'autre apophyse (*g*), plus courte, se porte en arrière et en dessus, et se trouve contenue dans un pli membraneux des tégumens qui passe de l'écusson aux iliaques. Je nomme ces lames les *apophyses latérales* de l'écusson; et je distingue leurs deux branches par les noms de *cornes antérieure* et *postérieure.* Dans un grand nombre de coléoptères, et surtout ceux placés en tête de l'ordre, ces deux branches forment, de chaque côté, une pièce à part, contenue dans la membrane qui unit l'écusson au diaphragme, et articulée simplement sur le sommet de l'apophyse latérale de la première de ces pièces; et je leur assigne pour cette raison un nom particulier, quoiqu'elles ne soient point séparées dans l'insecte dont je donne ici l'anatomie descriptive : je les nomme les *Scapulaires antérieures*, comme les analogues de deux autres, appartenant au Métathorax, et que j'appelle les *Scapulaires postérieures.*

Au bord antérieur de l'apophyse on remarque en dehors une petite cavité en forme de godet (*e*), dans laquelle se loge, à l'état de repos, la troisième épaulière, qui entre dans l'articulation de l'élytre. Les bords postérieurs des deux apophyses se continuent l'un par l'autre, à la face inférieure de l'écusson, en formant un bourrelet semi-circulaire (fig. 22, *d*), qui divise ce dernier en deux parties, dont l'une postérieure et l'autre antérieure. Ce même bourrelet produit une lame membraneuse très-mince (Pl. 2, fig. 3, *u*), qui se porte en dessous sur le bord postérieur du diaphragme, pour unir supérieurement les deux segmens du thorax. La partie (Pl. 1, fig. 22, *b*) de l'écusson qui se trouve en avant de cette lame, correspond seule à la cavité du prothorax; tandis que celle placée en arrière de cette membrane (*c*) est entièrement libre, et recouvre simplement une partie du clypeus. Cette portion libre est visible à l'extérieur entre les élytres, et a été plus particulièrement nommée l'*Écusson* par les entomologistes, à cause de sa forme, qui est le plus souvent triangulaire, et quelquefois demi-ovale.

La partie externe du bord libre du limbe, et la base de l'apophyse latérale de cette pièce, se trouvent réunies par une petite lame horizontale et triangulaire (*h, h*), à laquelle s'attache le muscle long extenseur de la hanche moyenne.

Le bord antérieur de l'écusson se continue en une lame dermoïque membraneuse, qui se porte sur le bouclier du corselet.

Sur chacun des deux angles antérieurs de l'écusson s'articule une petite pièce grêle (*i;* fig. 21, *b ;* et fig. 23, *c*), en forme de simple filet, qui se porte en dessous, et s'unit par une articulation linéaire au bord antérieur de la première pièce iliaque. Je donne à ce petit filet le nom de *Clavicule antérieure.*

Le dessous du prothorax est occupé par une seconde pièce unique (fig. 21, *m;* et fig. 29, *a a b b e e*), à peu près quadrilatère, très-allongée transversalement, arquée de bas en haut, et que je nomme le *Sternum moyen,* comme n'étant qu'une répétition de celui du corselet. Dans beaucoup de coléoptères, et surtout chez le *Melolontha,* les deux sternum du thorax sont réunis en une seule pièce (*a a c c f*), et cette union est si parfaite, qu'il est impossible d'y distinguer la moindre trace de leur suture; cependant chez les *Hydrophyles*, les *Blaps* et un grand nombre d'autres genres, elle est au contraire très-apparente; et d'ailleurs on pourrait être assuré *à priori* que ce plastron est formé de deux pièces, les deux sternum qui le composent étant parfaitement distincts dans les larves, ainsi que chez un grand nombre d'autres insectes.

Le sternum du prothorax ressemble assez pour la forme à celui du corselet. Il présente une portion moyenne (*e e*), qui va joindre le sternum postérieur, avec lequel elle se continue, et deux ailes latérales analogues aux apophyses antérieures de celui du corselet. De plus, on trouve en arrière de ces ailes une fossette (*b e d*), qui loge la hanche de la patte correspondante; et dans l'intérieur du thorax on remarque sur le bord libre du demi-fond (*e e*) de cette fossette, une apophyse Pl. 2, fig. 3, *x*) dirigée de bas en haut et un peu en dehors, à laquelle s'attachent plusieurs muscles : le tout comme dans le cor-

selet. J'appelle par analogie cette dernière apophyse, l'*épisternale moyenne*. Les bords latéraux (Pl. 1, fig. 29, *a b*) des ailes du sternum s'unissent par suture aux bords inférieurs des deux pièces iliaques du même côté; et enfin, les bords postérieurs avoisinent les hanches de la seconde paire de pattes, avec lesquelles ils sont liés par une lame membraneuse. Le bord antérieur du sternum se continue par une lame tégumentaire également membraneuse, qui se porte en avant sur le corselet.

Des deux côtés du prothorax se trouve une plaque quadrilatère (fig. 21, *d e;* et fig. 24), composées chacune de deux pièces (*a b c f g i*, et *c d e f*), placées à la suite l'une de l'autre, mais intimement unies entre elles, et que je nomme les *Iles* ou les *iliaques*, à cause de leur position à l'origine des pattes, et comme étant les analogues du pubis dans le corselet. L'antérieure est soudée par le bord inférieur (*b c*) avec l'aile du sternum moyen; en avant elle concourt avec l'écusson et le sternum à former le bord antérieur du prothorax, et se continue par la membrane qui unit ce dernier au corselet; supérieurement cette pièce avoisine l'écusson, mais en laissant entre elle et lui un espace membraneux assez large, où s'insère l'élytre du même côté. Nous reviendrons plus bas sur la disposition de cette lame membraneuse, en parlant de l'insertion des élytres.

La seconde pièce iliaque (*c d e f*) est unie à la première par le bord antérieur, et placée sur un plan plus extérieur, de sorte que le prothorax est beaucoup plus large dans cette partie, et présente en avant une espèce de col (fig. 20, *a d;* et fig. 21, *a d m*), formé latéralement par les deux îles antérieurs, en dessous par le sternum moyen, qui est également plus rapproché de l'axe du corps que ne l'est le sternum postérieur; et en dessus par l'écusson. Dans l'état de repos ce col du prothorax pénètre dans le corselet, dont il est enveloppé de toute part. Le bord inférieur (fig. 24, *c d*) de la seconde pièce iliaque ferme latéralement l'ouverture du sternum, qui reçoit la hanche moyenne correspondante. En arrière, cette pièce s'unit par une lame membraneuse au premier ischion, qui fait partie

du métathorax ; enfin, en dessus, elle approche, comme la première iliaque, le bord latéral de l'écusson, et se continue avec la même lame membraneuse.

Les bords par lesquels s'avoisinent les deux iliaques du même côté, se replient dans l'intérieur du corps, en formant une lame commune très-mince (*c f g*), couchée obliquement en avant et formée ainsi de deux feuillets adhérens par leurs faces ; l'extrémité inférieure de cette lame se rétrécit en pointe et se prolonge au-delà de ces pièces, en formant une très-courte apophyse (*c*), sur laquelle s'articule la hanche. Supérieurement la même lame s'élargit beaucoup, et se continue avec le bord antérieur de la première iliaque ; mais, avant de se recourber en avant, elle produit une longue apophyse (*g* ; et fig. 25 *b*), dirigée obliquement en dessous, en avant et en dedans, pour servir d'attache à des muscles. Je la nomme l'apophyse *transverse des iliaques*. Au-dessus de cette lame oblique, la première iliaque forme une seconde apophyse plus courte (*d*), horizontale, et dirigée en dedans, pour servir à son extrémité de point d'appui à l'épaulière antérieure qui entre dans l'articulation de l'élytre ; et je lui donne en conséquence le nom d'apophyse *alifère du prothorax*. Son bord antérieur produit une petite branche (*c*), repliée en dessus et en dehors, et sur laquelle s'articule l'élytre par le moyen de son apophyse bifurquée.

La lame extérieure de la seconde iliaque se replie en dedans à son bord postérieur, et revient en avant jusqu'auprès de la lame oblique en formant une cavité (fig. 24, *d e f*), où se trouve placé en partie le muscle fléchisseur de l'élytre. Au bord libre (*d f*) de cette cavité, la lame tégumentaire devient membraneuse, et se porte de nouveau en arrière, pour aller joindre le premier ischion, qui appartient au métathorax.

Dans l'angle rentrant que forment ces deux plis des tégumens, se trouve suspendu le *Cadre* (*h*) d'une seconde paire de stigmates. Ce cadre n'est point visible à l'extérieur, étant recouvert par la lame externe de la seconde iliaque ; et le stigmate s'ouvre dans une petite cavité fermée en avant, en dehors et en dedans, par les deux replis de la seconde

iliaque, et en arrière par le métathorax ; supérieurement, elle est ouverte sous l'élytre.

Dans la partie supra-antérieure de la cavité qui reçoit la hanche, est une petite pièce mobile, aplatie et alongée, analogue à la rotule qui accompagne les pattes de la première paire, et disposée de même. Elle s'articule d'une part avec le bord antérieur de la hanche, et de l'autre avec la première iliaque, qui est l'analogue des pubis, en avant du condyle sur lequel tourne la hanche. Cette pièce, qui se meut avec cette dernière comme les rotules du corselet, n'est point visible à l'extérieur, et n'a pas pu être représentée dans la fig. 21 de la Pl. 1.

ARTICLE II.

Des Élytres, ou ailes de la première paire.

Les ailes antérieures (fig. 1, *gg;* et fig. 20, *gff*) prennent le nom d'*Élytres* chez les coléoptères, à cause de leurs fonctions, ne servant que d'étui aux ailes proprement dites, insérées sur le métathorax. Chez les Melolontha ce sont deux grandes lames dures, parallélogrammes et bombées, formées chacune par un pli des tégumens, et insérées sur le prothorax, entre l'écusson et les deux premières pièces iliaques de chaque côté. Dans l'état de repos, les élytres recouvrent le thorax, ainsi que la majeure partie de l'abdomen, sur le côté duquel ils se replient un peu pour l'emboîter. Au bord interne ils se joignent et s'engrènent par le moyen d'une rainure. Ils s'étendent postérieurement jusqu'au septième segment de l'abdomen, où ils sont coupés transversalement, et recourbés en dessous pour s'appliquer sur le corps, en laissant le dernier segment à découvert.

La surface des élytres est parcourue par six côtes longitudinales (*h, h*), qui sont les analogues des nervures qu'ils offrent dans les autres ordres d'insectes.

A la base ils sont coupés carrément, recourbés en dessous, et présentent vers le milieu du bord antérieur une forte apophyse bifurquée (*g;* et Pl. 2, fig. 5, *a b*), recevant entre ses deux divisions la

branche externe, repliée, de l'apophyse alifère du prothorax. Comme cette même branche est couchée obliquement en dehors, l'élytre se meut dans un plan oblique plongeant en dedans. Outre cette articulation immédiate, chaque élytre s'articule encore médiatement avec l'écusson et la première iliaque, par le moyen de quatre petites pièces mobiles, dont deux sont mises en mouvement par des muscles spéciaux. A l'une de ces pièces, placée en avant de l'apophyse bifurquée de l'élytre, je donne le nom de *Préépaulière;* et les trois autres, placées en dedans de cette même apophyse, je les appelle les *Épaulières,* en les distinguant par les noms numériques de *première, seconde* et *troisième;* ou bien par *antérieure, moyenne* et *postérieure.*

La *Préépaulière,* (fig. 4, *r s t u*) présente à peu près la forme d'une N. Elle est placée au-devant de la première iliaque, et en arrière de la clavicule, en faisant face en dehors. Son bord postérieur (*r s*) est uni par une articulation syndesmoïdale au bord antérieur de la première iliaque; et en avant, elle est fixée par un ligament à l'angle de l'écusson. Dans l'intervalle de ses deux apophyses supérieures (*r t*), la préépaulière reçoit la branche externe (*è*) de l'apophyse bifurquée de l'élytre, à laquelle cette pièce se fixe par un ligament dermoïque, qui remplit l'espace laissé entre les deux pièces. A l'apophyse antéro-inférieure (*u*), la seule qui soit libre, se fixe le tendon (*v*) du muscle extenseur de l'élytre.

Les trois épaulières proprement dites sont tellement pelotonnées les unes sur les autres, qu'il est fort difficile de décrire leurs rapports, qui ne peuvent guère être conçus qu'en les étudiant sur l'animal lui-même.

La plus externe ou *Épaulière antérieure* (*f g h i k;* et fig. 6), a une forme très-irrégulière; elle présente en arrière une apophyse (fig. 4, *f;* et fig. 6, *c*) en forme de languette, contenue dans les tégumens, et qui se porte en arrière pour s'articuler à son extrémité, sur le bord antérieur de l'élytre (*fig. 4, a b*), en dedans de son apophyse bifurquée. A la base de cette languette, l'épaulière forme un bourrelet transversal (*g;* et fig. 6, *a b*), arqué en dessous, et produisant en avant une large

lame triangulaire superficielle (fig. 4, *h;* et fig. 6, *d*), très-mince et flexible. Cette lame se porte en avant, en dessous et en dedans, pour aller s'articuler à son extrémité, avec le bord antérieur de la cavité en godet (Pl. 1, fig. 23, *e*) que présente l'apophyse latérale de l'écusson. Sous cette même lame, l'épaulière se porte en bas dans l'intérieur du prothorax, et y offre à son bord antérieur un gros bourrelet (Pl. 2, fig. 4, *i k;* et fig. 6, *e f*) qui se termine au bout de la pièce par un crochet obtus (fig. 4, *k;* et fig. 6, *f*), courbé en dehors, et embrassant postérieurement l'extrémité de l'apophyse alifère, à laquelle ce crochet est uni par un ligament. Cette branche profonde forme par là un second point d'appui, sur lequel l'élytre se meut, et je l'appelle pour cette raison *le Pivot de l'élytre.* Ce pivot présente en arrière une grande lame carrée (*g h*), articulée par son angle inférieur avec l'angle infra-postérieur (fig. 8, *d;* et fig. 4, *n*) de la troisième épaulière.

L'*Épaulière moyenne* (*l;* et fig. 7) est une très-petite pièce triangulaire, placée en dedans de l'apophyse postérieure de la première épaulière, et contenue, comme elle, dans la lame extérieure des tégumens, quoique placée un peu plus profondément. Le bord postérieur (*a b*) de cette pièce est uni à l'élytre par une articulation syndesmoïdale, dont le ligament est fort large. Par l'angle interne postérieur (*a*) il s'articule avec l'extrémité supérieure de la troisième épaulière, et les deux pièces sont de plus unies entre elles par une lame dermoïque membraneuse, qui passe de l'une à l'autre.

L'*Épaulière postérieure* (fig. 4, *m n o;* et fig. 8), plus grande que les deux précédentes, est une pièce quadrangulaire, située en dedans de l'épaulière moyenne, et placée de manière à avoir l'une de ses faces tournée en dedans et contiguë à l'apophyse latérale de l'écusson. Cette pièce, alongée verticalement, est articulée par son bord supérieur, (*a b*), qui est le plus petit, sur le bord antérieur de l'élytre, auquel elle est unie par un fort ligament dermoïque. L'angle antéro-inférieur (*c;* et fig. 4, *o*) est libre dans la membrane qui passe de cette pièce au bord antérieur de l'apophyse latérale de l'écusson, ainsi qu'aux autres épaulières; et cet angle reçoit le tendon (*p*) du muscle adduc-

teur de l'élytre. L'angle infra-postérieur (*n*; et fig. 8, *d*) s'articule avec l'angle inférieur (fig. 6, *g*) du pivot, et donne attache au tendon (fig. 8, *f*) du muscle fléchisseur de l'élytre.

Ces quatre épaulières sont unies entre elles par divers replis de la membrane dermoïque, passant des pièces iliaques à l'écusson.

Cette membrane naît en trois parties sur les deux iliaques. La première vient du bord antérieur (Pl. 1, fig. 25, *f*) de la première de ces pièces; la seconde, du bord antérieur (*d f*) de l'apophyse alifère; et la troisième du bord supérieur (*d e*) de la seconde iliaque.

La première partie se porte en avant, pour former la préépaulière (Pl. 2, fig. 4, *r s*), et se relève ensuite pour se rendre sur la clavicule; la seconde se porte de bas en haut, et forme la lame inférieure de l'apophyse bifurquée (*c e*) de l'élytre. Après avoir contourné cette dernière en dehors, pour former également sa lame supérieure, elle se réunit en avant à la lame membraneuse qui vient des deux apophyses supérieures (*r, t*) de la préépaulière. Ces deux parties de la membrane se portent ensuite en dedans, passent successivement sur les trois épaulières (*f h, l, m*), qu'elles contiennent dans leur épaisseur, excepté le pivot (*i k*) de l'élytre qui plonge dans le prothorax. De la lame superficielle (*h*) de la première épaulière, ainsi que du bord inférieur (*n o*) de la troisième, la membrane se porte sur le bord antérieur de l'apophyse latérale de l'écusson, ainsi que sur sa corne postérieure (Pl. 1, fig. 23, *g*); de celle-ci elle se replie en dessous et en avant, pour aller former la corne antérieure (*f*), et passer enfin de cette dernière sur le diaphragme.

La troisième épaulière étant appuyée par sa face extérieure contre l'apophyse latérale de l'écusson, son bord interne (Pl. 2, fig. 8, *a d*) est dirigé en arrière; et la lame membraneuse, en quittant ce bord, est réfléchie en dehors pour former le feuillet inférieur de l'élytre, et se continuer inférieurement avec le bord postérieur de l'apophyse alaire et la troisième portion de la membrane qui vient de la seconde épaulière.

La forme de ces divers replis des tégumens étant fort difficile à

concevoir, je n'ai essayé de les décrire ici que pour guider ceux qui voudraient les étudier sur l'animal, et non pour en donner une idée par la description elle-même.

ARTICLE III.

Des Pattes de la seconde paire.

La seconde paire de Pattes (Pl. 1, fig. 1, *h*) est insérée sur le prothorax dans les deux ouvertures latérales ménagées entre les ailes des deux sternum postérieurs. Elle ne diffère de la première paire que par ses proportions, étant un peu plus longue, et par quelques modifications dans les formes des diverses parties qui la composent.

La *Hanche* (fig. 21, *p q*) est plus petite que celle des pattes antérieures; moins grosse à son extrémité externe qu'à sa partie sternale; cylindrique vers l'intérieur du prothorax, où elle correspond au demi-fond de la fosse dans laquelle elle est placée; aplatie en dehors; et la facette qu'elle présente dans toute sa longueur, est de niveau avec l'aile du sternum postérieur. La face interne de la hanche présente, comme celle de la première paire, une grande ouverture dans sa moitié supérieure, et par laquelle elle communique avec l'intérieur du prothorax. Cette ouverture est de même garnie, dans une grande partie de son pourtour, d'une petite lame en fer à cheval qui la rétrécit (Pl. 2, fig. 3, *b''*), et à laquelle s'attachent plusieurs muscles. A son extrémité la hanche présente une petite cavité cotyloïde, recevant l'apophyse inférieure (Pl. 1, fig. 24, *c*) de la lame oblique des pièces iliaques, formant le condyle sur lequel la hanche se meut; celle-ci s'articule le long du tiers supérieur de son bord antérieur avec la rotule, qu'elle entraîne dans ses mouvemens. L'extrémité interne de la hanche ne s'articule point avec le sternum, comme dans les membres antérieurs; mais ses ligamens latéraux, qui l'unissent aux bords des deux sternum entre lesquels elle est placée, la retenant dans la fosse qui la reçoit, elle ne peut en sortir, et ses mouvemens se bornent également à une simple rotation sur son axe.

Son articulation (fig. 21, *q*) avec le trochanter, est à peu près la même que dans la première paire de pattes; l'axe du mouvement a seulement une direction différente, étant oblique d'avant en arrière, de dehors en dedans et un peu de bas en haut.

Le *Trochanter* et la *cuisse* ne diffèrent que peu de ceux de la première paire de pattes; la dernière est seulement un peu plus longue, plus comprimée et arquée en dedans; et l'une et l'autre de ces deux parties sont dirigées obliquement en dehors et en arrière, au lieu d'être tournées en avant.

La *Jambe* égale la cuisse en longueur, et diffère essentiellement de celle des pattes antérieures, en ce qu'elle est presque arrondie; mais elle est de même grêle et recourbée en dessous à son origine, et dans le reste de sa longueur elle est d'égale grosseur, au lieu de s'élargir de plus en plus. Son extrémité tarsienne est tronquée perpendiculairement à sa direction, et porte en dedans deux éperons au lieu d'un.

Le *Tarse* est absolument semblable à celui des membres antérieurs.

DEUXIÈME DIVISION.

Du Métathorax.

ARTICLE PREMIER.

Du corps de Métathorax.

Le second segment (Pl. 1, fig. 21, *g i k l n s t*) du thorax est formé de dix-huit pièces, dont dix ont leurs analogues dans le premier; mais dont les formes sont souvent fort différentes, et il présente en outre des pièces qui n'y trouvent point leurs correspondantes, soit qu'elles n'y existent réellement pas, soit que leurs sutures aient entièrement disparu.

Toute la face inférieure du métathorax est occupée par un sternum (*n*; et fig. 29, *d d c c f*) analogue à celui du prothorax, auquel il ressemble même beaucoup pour la forme; mais il est du double plus

grand. Comme lui, il présente de chaque côté une aile rhomboïde (*d c f e*), qui se relève sur les côtés du corps. Ces ailes sont bornées en avant aux fosses qui reçoivent les hanches des pattes moyennes; postérieurement elles s'unissent par une articulation écailleuse avec les hanches (fig. 21, *x s t*) de la troisième paire; sur les côtés (*g s*) elles se joignent par une articulation, également écailleuse, au bord inférieur du second ischion (*h*); et en avant la partie moyenne du sternum se continue avec celui du prothorax. A l'angle latéral postérieur (*s*), les ailes de cette pièce présentent une petite apophyse, qui s'engrène d'une part dans une cavité articulaire de la hanche correspondante, et forme ainsi un point fixe sur lequel cette hanche se meut; et de l'autre, elle s'articule également avec l'angle infra-postérieur du second ischion. Sur la ligne médiane (fig. 29, *e f*) du sternum postérieur s'élève dans l'intérieur du corps une grande lame triangulaire verticale (Pl. 2, fig. 3, *b'*), terminée supérieurement par trois longues apophyses, dont l'une (*c'*), dirigée en avant, s'avance jusqu'au sternum moyen, auquel elle est unie par deux muscles. Les deux autres (*d'*) se portent obliquement en dehors et en dessus, vers les apophyses inférieures de la pièce tergale, auxquelles elles envoient un muscle. Ces trois branches sont pourvues sur trois angles, dont l'un est inférieur, d'une crête qui parcourt toute leur longueur. J'appelle cette lame verticale du sternum l'apophyse *épisternale postérieure*, et je distingue ses trois branches par les noms de *Corne antérieure* et de *Cornes latérales*. Cette apophyse est formée par l'adossement de deux lames appartenant aux deux moitiés latérales du sternum.

De chaque côté du métathorax se trouvent deux pièces analogues aux pubis et aux îles; mais autrement conformées, et auxquelles je donne le nom d'*Ischions* ou *pièces ischiatiques* : pour plus de facilité nous décrirons le second avant le premier.

Le *second Ischion* (Pl. 1, fig. 21, *j, h, s*) est une plaque plane, demi-ovale, placée au-dessus de l'aile du sternum postérieur, dont elle occupe toute la largeur, et à laquelle elle est unie par une arti-

culation écailleuse. Le bord supérieur est arqué et soudé avec le premier ischion, qui la contourne en dessus.

Le *premier Ischion* (*i j l;* et fig. 27, *a b c d e*) a une forme très-irrégulière; il présente en arrière du second une partie extérieure quadrangulaire (*b c d;* et fig. 21, *l*), placée au niveau de ce dernier, avec lequel elle se soude par son bord inférieur; postérieurement elle avoisine l'extrémité de la hanche de la troisième paire, sur laquelle cette plaque déborde; en dessus elle recouvre en partie la bande membraneuse du premier segment de l'abdomen; enfin, par le bord antérieur cette plaque se continue avec la pièce costale (fig. 27, *d o n*). L'angle antéro-inférieur se prolonge en un filet étroit (*d e*), qui suit le bord supérieur de la seconde ischiatique, et après être arrivé au tiers antérieur de cette dernière, le filet se relève et forme une longue apophyse (*e;* fig. 21, *i*), dirigée obliquement en avant, en dessus et en dedans, pour servir de support à l'aile; et je lui donne en conséquence le nom d'apophyse *Alifère postérieure*. La première moitié de cette apophyse produit en avant une petite lame triangulaire (*j*), qui va joindre le bord antérieur du second ischion, avec lequel cette lame se soude. L'extrémité de l'apophyse alifère est divisée en deux petites têtes, sur lesquelles s'articule l'aile.

Sur toute la suture des deux ischions naît, dans l'intérieur des métathorax, une lame mince (fig. 27, *g*), dirigée obliquement en dessous, et renforcée à son bord libre par un bourrelet qui la soutient. Cette lame, large et arrondie dans sa partie postérieure, se rétrécit en avant, et se continue jusqu'à l'extrémité antérieure de ces pièces. Elle est coupée transversalement dans le milieu par une arête (*d f*) qui porte vers son extrémité supérieure un petit tubercule (*d*), sur lequel s'articule l'apophyse latérale de la pièce tergale. Il serait possible que cette arête indiquât une suture, et dans ce cas la partie postérieure du premier ischion pourrait être considérée comme appartenant au premier segment de l'abdomen, dont il représenterait la pièce lombaire; mais je n'ai jamais pu la séparer.

Le bord antérieur du premier ischion produit une petite lame verti-

cale (*i k l*) qui se rend sur la grande cupule de l'aile (*k m*), dont nous parlerons plus bas. Le bord supérieur se continue avec la pièce costale (*d o n*); et le postérieur, enfin, se replie en dedans et en avant, pour former un cul-de-sac dans l'angle supra-postérieur (*b c d*) de cette pièce; et la lame tégumentaire qui constitue ce repli, devenant bientôt membraneuse, se réfléchit de nouveau en arrière, pour former la bande membraneuse du premier segment de l'abdomen. L'extrémité postérieure (*b*) de la suture des ichions présente une petite cavité articulaire, qui reçoit le condyle du bord antérieur de la hanche de la troisième paire de pattes.

Une première pièce, qui n'a point d'analogue dans le prothorax, est ce que j'appelle la *Costale* (*d o n*) : c'est une plaque très-mince, presque membraneuse, placée au-dessus du premier ischion, où elle occupe l'intervalle qui se trouve entre la partie postérieure de cette pièce et l'apophyse alifère. Au milieu de cette plaque est un petit filet solide (*n p*) qui la traverse dans toute sa longueur d'avant en arrière. A son extrémité postérieure le filet se divise en deux branches, dont l'une, très-courte (*p d*), se replie en dessous, pour s'articuler avec la plaque postérieure du premier ischion; tandis que l'autre branche, beaucoup plus grande et en forme de languette (*p o*), se porte en dessus, en arrière et en dedans, en longeant l'apophyse latérale du tergum. Le bord supérieur de la pièce costale se continue par une lame membraneuse, qui va former plus haut le feuillet inférieur de l'aile.

Dans l'intérieur du thorax on trouve à la partie antérieure du premier ischion une pièce (*k m;* et Pl. 2, fig. 3, *s' t'*) en forme de pavillon de trompette, dont la partie rétrécie (*s'*; et Pl. 1, fig. 27, *k*) correspond à la base de l'apophyse alifère, et dont la partie évasée (*m*) est tournée en dessous et en dedans. A sa face antérieure cette pièce, que je nomme la *grande Cupule de l'aile,* se soude avec la petite lame (*i k l*) alongée verticalement, qui vient du premier ischion. La face interne de cette lame est appliquée sur la cupule; le bord postérieur se soude au premier ischion, et l'antérieur se continue avec la lame tégumentaire membraneuse qui vient de la seconde pièce iliaque.

Le sommet de la cupule est lié par un ligament très-court à l'extrémité inférieure de la pièce préaxillaire (*q*) qui entre dans l'articulation de l'aile; dans la partie évasée s'insère le muscle extenseur antérieur de l'aile, lequel, en agissant sur la cupule, meut la préaxillaire et produit l'extension de l'aile.

Une seconde cupule (Pl. 2, fig. 3, *u'*), à peu près semblable à cette dernière, mais beaucoup plus petite, se trouve placée dans la partie postérieure de la pièce costale ; elle est fixée par son sommet à un pli de la peau qui s'étend de la troisième axillaire à la première; et dans son pavillon elle reçoit le muscle extenseur postérieur de l'aile.

Ces deux cupules ne sont que des tendons extérieurs des muscles qui s'y attachent, et analogues aux aponévroses superficielles des vertébrés. Cette analogie est indiquée par plusieurs autres tendons, qui portent de semblables cupules à leur origine.

Le dessus du métathorax est presque entièrement recouvert par une grande pièce fortement bombée (Pl. 1, fig. 20, *j k k;* et Pl. 2, fig. 1, *h d d h i i*), analogue à l'écusson, et que je nomme le *Clypeus*.

Elle est réellement formée de sept pièces, dont une seule est distincte dans le Melolontha ; et chez la plupart des Coléoptères leurs sutures sont peu apparentes : dans les autres ordres ces pièces sont entièrement confondues. Comme il est donc peu important de les considérer comme pièces distinctes, nous avons cru devoir les comprendre toutes sous le seul nom de Clypeus, mais nous les indiquerons à la fin du chapitre, en parlant du thorax des autres coléoptères.

Dans le *Melolontha* le clypeus occupe, comme nous venons de le dire, toute la partie supérieure du métathorax : il a à peu près la forme d'un trapèze, dont le grand côté parallèle est tourné en avant, et se trouve échancré dans le milieu, pour former, en partie, une grande ouverture, fermée par une membrane mince et transparente (*g*), que je nomme la *Toile*. Les côtés latéraux, dirigés obliquement en arrière et en dedans, sont en ligne droite, et s'articulent par symphyses dans les deux tiers postérieurs, avec les scapulaires du métathorax (*i m p*) et, dans le tiers antérieur (*h k*) ils s'articulent avec la première axillaire,

qui fait partie de l'aile ; les bords latéraux présentent, immédiatement au dedans des deux scapulaires, une petite apophyse en forme d'épine (*m, m*), dirigée en dehors, et sur laquelle se fixe, par un ligament, la troisième axillaire. Le bord postérieur s'unit par symphyse au tergum.

La face supérieure du clypeus présente dans le milieu une double gouttière longitudinale (*n*), étendue depuis la toile jusqu'au tergum. Cette gouttière, qui reçoit le bord interne des élytres dans l'état de repos, forme une des pièces constituantes du clypeus ; postérieurement cette pièce se replie en-dessous et en avant dans l'intérieur du thorax, en s'étendant des deux côtés (*j i o*) jusqu'aux scapulaires, et ses bords latéraux se prolongent dans le thorax en deux crêtes, dirigées de l'extrémité antérieure de la gouttière aux angles postérieurs des scapulaires. Ces crêtes sont formées de deux feuillets réunis par adhérence ; l'un appartenant à la pièce de la gouttière, et l'autre à la partie correspondante du clypeus. Le bord postérieur replié (*i j i*) se soude avec le tergum.

La partie antérieure du clypeus forme, de chaque côté de la toile, une petite bosse très-saillante, dont le bord antérieur se recourbe en-dessous pour se continuer avec le diaphragme (*c a a c*). Sur le milieu de cette saillie on aperçoit, vers la partie externe, une petite crête (*l, l*), qui est la trace d'une suture, partageant le clypeus en deux pièces latérales de chaque côté ; dans d'autres Coléoptères cette suture se prolonge jusqu'à la toile, mais dans l'espèce dont nous donnons ici l'anatomie, elle est entièrement interrompue. Au-devant de cette première bosse est une petite pièce triangulaire (*c h k, c h k*), formant l'angle antéro-latéral du clypeus, et que je nomme l'*Axillifère*, comme portant la première axillaire, dont nous parlerons à l'occasion de l'aile. Cette pièce est bien distincte dans beaucoup de Coléoptères, et quelquefois facile à séparer ; mais dans les Melolontha la suture est très-peu apparente.

La partie du clypeus placée sur les deux côtés de la gouttière, s'élève également en deux saillies arrondies, ou bosses, séparées des deux antérieures par une légère dépression.

Au-devant du clypeus est une grande pièce transversale, également trapézoïde (*c a a c*), occupant toute la largeur de ce dernier, et recourbée obliquement en dessous dans l'intérieur du corps (fig. 3, *f'*), en formant une demi-cloison qui sépare supérieurement les deux articles du thorax; et je l'appelle de là le *Diaphragme.* Elle paraît être l'analogue du limbe de l'écusson; mais ce dernier n'est point une pièce distincte. Le bord postérieur (fig. 1, *c d, c d*) est soudé intimement au clypeus, et présente dans le milieu une grande échancrure carrée, formant, avec celle du clypeus, la grande ouverture remplie par la toile (*g*) dont nous avons parlé plus haut. Les bords latéraux de cette pièce sont libres, et se portent obliquement en dedans et en dessous; et l'antérieur (*a a*), également libre et fort court, présente dans le milieu une petite échancrure, dans laquelle passe l'artère du cœur. La partie moyenne du diaphragme, placée en avant de la toile, est en forme de fer à cheval (*f*), et circonscrite par une crête (*a e e a*), de laquelle part une expansion membraneuse, qui se porte verticalement en dessus sur les cornes antérieures de l'écusson, placées dans deux larges gouttières (*a d, a d*), dirigées en avant, avec lesquelles ces cornes s'articulent à leur extrémité par un court ligament.

Aux angles latéraux postérieurs du diaphragme est une petite pièce arrondie (*c, c*), en forme de capuchon, concave en dedans, et dans laquelle se fixe le muscle relaxateur de l'aile. Cette pièce est l'analogue de la clavicule du prothorax, et je lui donne en conséquence le nom de *Clavicule postérieure.*

Sur les deux côtés de la partie postérieure du clypeus se trouve une pièce triangulaire (*i m p*), à laquelle je donne le nom de *Scapulaire postérieure*: c'est une plaque triangulaire placée latéralement sur le clypeus, avec lequel elle se soude. Le bord postérieur (*p i*) s'articule par symphyse avec le tergum; l'externe se continue avec le feuillet supérieur des ailes; et l'angle libre, dirigé en dehors, produit une petite apophyse (*p*) en forme d'épine tournée en avant, sur le côté externe de laquelle se fixe la quatrième axillaire de l'aile. Dans l'inté-

rieur du thorax, ces pièces forment chacune une petite cavité (*fig.* 3, *n'*), remplie de vésicules trachéennes.

Les scapulaires paraissent, au premier aperçu, correspondre aux lombaires; mais les analogues de celles-ci se retrouvent plutôt dans les iliaques et les ischiatiques.

Je donne le nom de *Tergum* ou de pièce tergale à une grande pièce triangulaire (fig. 2) qui descend en demi-cloison du bord postérieur du clypeus et des deux scapulaires, dans l'intérieur du corps, pour fournir des attaches à plusieurs muscles, et séparer en même temps le thorax de l'abdomen. Il n'a point d'analogue dans le prothorax, et c'est évidemment l'arceau supérieur du premier segment qui s'est porté sur le thorax. Le tergum est uni supérieurement dans sa partie moyenne (*g g*) au clypeus, et plus en dehors (*g h, g h*) aux deux scapulaires. Au milieu de son bord inférieur, qui est libre, il présente une échancrure très-profonde (*a*), dans laquelle passent le cœur, le canal intestinal, et deux des principaux troncs trachéens. Le tergum se prolonge latéralement en une apophyse très-forte (*d, d*), fixée à son extrémité au petit tubercule (Pl. 1, fig. 27, *d*) qu'on remarque sur la face interne du premier ischion. Vers le tiers externe du bord libre, le tergum produit une seconde paire d'apophyses, également très-fortes (Pl. 2, fig. 2, *e, e*), mais dirigée en dessous, recourbée en dedans, et terminée par un large godet, dans lequel s'insère le muscle fléchisseur latéral de l'apophyse épisternale postérieure. Au-dessus de ces apophyses la même pièce en porte une troisième paire (*h, h*) très-courte, dirigée en avant et s'articulant avec l'extrémité de la languette qui termine la pièce costale. La face antérieure du tergum est divisée en quatre fosses; dans les deux moyennes (*b, b*) s'attachent les muscles abaisseurs des ailes, et dans les deux latérales (*c, c*) s'insèrent les prétracteurs des ailes. A la face postérieure on aperçoit une crête transversale (*h i h*) qui traverse cette pièce dans toute sa longueur, et sur laquelle naît une expansion membraneuse qui se continue avec le premier segment de l'abdomen. Au-dessus de cette crête le tergum se montre à l'extérieur.

Le métathorax ne porte point de stigmates; ses trachées sont fournies par des troncs venant des stigmates du prothorax et du premier segment de l'abdomen.

ARTICLE II.

Des Ailes proprement dites.

Les deux ailes (Pl. 1, fig. 20, *t p n n;* et Pl. 2, fig. 9) portées par le métathorax, correspondent aux ailes inférieures des autres insectes; elles sont insérées, comme nous l'avons dit, entre les pièces dorsales du métathorax et la costale de chaque côté. Ce sont deux lames membraneuses très-minces, sèches en apparence, en forme de triangle fort alongé, et formées de deux feuillets de la peau, dont la supérieure vient du clypeus et de la pièce scapulaire correspondante, et l'inférieure de la costale. Dans l'état d'extension les ailes sont dirigées transversalement en dehors et plongent fortement en arrière. La double membrane, dont elles sont formées, étant très-mince, elles se trouvent soutenues par plusieurs nervures plus ou moins fortes, dont la plupart partent de l'aisselle et se portent vers l'extrémité des ailes, en diminuant progressivement de grosseur.

Les nervures les plus fortes sont placées vers le bord antérieur de l'aile, ce qui facilite infiniment le vol, devenant par cette disposition la cause qui produit la direction d'arrière en avant, que prend l'animal dans le vol. Ces premières nervures sont en même temps très-rapprochées, et soudées entre elles à leur origine, afin de donner plus de consistance à cette partie de l'aile; mais elles divergent insensiblement en se portant vers l'extrémité.

Les nervures moyennes sont un peu plus écartées, mais réunies par quelques branches latérales qui les maintiennent en place.

Enfin les postérieures, qui sont en même temps les plus courtes, sont isolées et sans ramifications, afin de pouvoir se rapprocher les unes des autres pour permettre à l'aile de se plier quand elle vient se placer sous l'élytre.

La seconde nervure (fig. 15; et Pl. 1, fig. 20, *p*) de l'aile, la plus forte de toutes, et qui correspond à la branche interne de l'apophyse bifurquée des élytres, s'articule à son origine, d'une part, immédiatement avec le thorax en se fixant sur son apophyse alifère postérieure; et d'autre part elle s'articule avec le clypeus par le moyen d'une petite pièce qui leur est interposée, et que j'appelle la *première axillaire* (*r*). Les nervures postérieures s'articulent de même avec le clypeus et les pièces scapulaires, par le moyen de trois autres pièces également mobiles, que je nomme les *seconde* (*s*), *troisième* (*t*) et *quatrième axillaires* (*u*).

Ces quatre axillaires sont les analogues des épaulières que nous avons décrites à l'occasion des élytres.

Une cinquième pièce qui entre dans l'articulation de l'aile, et qui correspond à la préépaulière, est ce que je nomme la *Préaxillaire* (fig. 27, *q;* et fig. 28). Elle a la forme d'un 3; ses deux branches (*a, b*) sont fixées par des ligamens très-courts à l'apophyse alifère (fig. 27, *e*), au-devant de laquelle cette pièce est placée. Sa branche inférieure est unie en outre par un ligament au sommet (*k*) de la grande capsule de l'aile qui lui communique ses mouvemens. La tête (fig. 28, *c*) de la préaxillaire, formée par la réunion des deux branches de cette pièce, est liée par un ligament dermoïque lâche à l'extrémité de la première nervure (fig. 27, *r*), de manière que la préaxillaire, en se fléchissant en dedans, entraîne cette nervure avec elle.

L'*Axillaire antérieure* (fig. 20, *r;* et Pl. 2, fig. 10), beaucoup plus grande que la pièce précédente, est placée dans le feuillet supérieur de l'aile, en dehors de la pièce axillifère du clypeus, au bord latéral de laquelle elle est unie par une articulation linéaire. Cette pièce, à peu près triangulaire, se recourbe en dehors à son angle antérieur, où elle forme une espèce de tête bifurquée (*d*), dont les deux prolongemens reçoivent, lors de l'extension de l'aile, une apophyse de la seconde nervure (fig. 15, *c*), qui s'y fixe. La branche supérieure de la tête est unie par un ligament à la troisième nervure; le bord externe de la pièce adhère sur la seconde axillaire (Pl. 1, fig. 20, *s*) placée au-dessous;

enfin. L'angle postérieur libre s'articule par un ligament court avec l'apophyse inférieure de la quatrième axillaire.

La *seconde Axillaire* (*s*; et Pl. 2, fig. 11) est une pièce très-dure, plus petite que la précédente, sous le bord externe de laquelle elle est placée. Cette pièce est en forme de croix; l'une de ses apophyses (*e*) se trouve dirigée en dedans sous l'axillaire antérieure, à laquelle elle adhère par des ligamens; l'apophyse postérieure (*h*) est fixée à la languette interne de l'épiphyse de la quatrième nervure, et à son extrémité avec l'apophyse inférieure (fig. 13, *e*) de la quatrième axillaire: les apophyses antérieures (fig. 11, *g*) et externes (*f*) sont libres dans la membrane de l'aile.

Cette pièce, contenue dans les deux feuillets de l'aile, s'articule en dessous, par sa partie antérieure (Pl. 1, fig. 21, *r*), avec la tête postérieure de l'apophyse alifère (*i*).

La *troisième Axillaire* (fig. 20, *t*; et Pl. 2, fig. 12) est une très-petite pièce en forme de fer à cheval, placée dans un espace membraneux entre la première et la quatrième axillaire; sa branche postérieure (*b*) est fixée à l'apophyse supérieure de la dernière axillaire, et l'autre (*a*) est libre dans la membrane de l'aile. Au point de réunion des deux branches se fixe le tendon du muscle fléchisseur de l'aile (*c*).

La *quatrième Axillaire* (Pl. 1, fig. 20, *u*; et Pl. 2, fig. 13) est une pièce en forme de pyramide triangulaire, articulée près de son sommet par son arête interne (*c d*), sur le bord externe de l'apophyse latérale de la pièce scapulaire postérieure (fig. 1, *p*). De ce point d'insertion l'axillaire se porte obliquement en avant et en dehors, en faisant une forte saillie au-dessus de l'aile, dans le feuillet supérieur de laquelle elle est contenue. Au milieu de sa face antérieure, cette pièce présente deux courtes apophyses, placées l'une au-dessus de l'autre, et dont l'inférieure (fig. 13, *e*) s'articule à la fois avec l'angle externe de la première axillaire, l'apophyse postérieure de la seconde, et l'extrémité de la languette interne de l'épiphyse de la quatrième nervure: cette languette s'articule en outre avec toute la partie terminale (*b e*) de l'arête antérieure de l'axillaire. L'apophyse supérieure (*f*)

s'articule avec la branche postérieure de la troisième axillaire, dont nous venons de parler.

A l'extrémité interne de la quatrième nervure est placée une petite pièce (Pl. 1, fig. 20, *q* ; et Pl. 2, fig. 14), qui semble en faire partie, et que je nomme son *Épiphyse*. Cette pièce, contenue seulement dans le feuillet supérieur de l'aile, présente en arrière deux prolongemens en forme de languettes très-minces, courbées en dessous dans l'état de repos. La languette interne (*c e f*) est fortement élargie à son extrémité, et s'articule par son bord interne (*c e*) avec l'apophyse postérieure de la seconde axillaire, et par l'externe (*e f*) avec la tête de la quatrième. L'autre languette (*d*) reste libre dans la membrane de l'aile.

La seconde nervure (fig. 15, *b c*) est tronquée obliquement à son origine, et y offre à sa face postérieure une forte dent (*c*), qui pénètre, lors de l'extension de l'aile, dans la bifurcation de l'axillaire antérieure. Au-dessous la nervure porte deux autres apophyses, dont l'une, terminale (Pl. 1, fig. 27, *u*), se recourbe en arrière et s'articule avec le tubercule antérieur de l'apophyse alifère (*e*); tandis que l'autre (*t*), placée plus en dehors, se recourbe en dessous en forme de crochet, et s'articule avec le tubercule postérieur de la même apophyse. Ce sont ces deux apophyses de la seconde nervure qui forment le pivot, sur lequel l'aile se meut dans un plan horizontal.

Les autres nervures (fig. 20, 3—9; et Pl. 2, fig. 9, 3—9), au nombre de sept, ne présentent rien de remarquable à leur origine; si ce n'est que la cinquième envoie trois branches (Pl. 1, fig. 20, *w v*) de communication sur la sixième, pour la maintenir en place; de même aussi la septième en envoie une sur la suivante, qui n'est en quelque sorte qu'un fort épaississement de la membrane de l'aile; enfin, la neuvième nervure forme une large plaque triangulaire, articulée antérieurement sur le bord postérieur de la quatrième axillaire, et par son bord externe avec la nervure précédente.

Les ailes des Coléoptères étant beaucoup plus longues que les élytres sous lesquels elles doivent se placer dans l'état de repos, elles présen-

tent une articulation transversale vers le milieu de leur longueur, afin de pouvoir se plier sur elles-mêmes.

Chez les *Melolontha* cette articulation se trouve vers le tiers externe de l'aile (Pl. 2, fig. 9, *g h* ; et fig. 16, *f h*) et interrompt les quatre premières nervures. La troisième et la quatrième forment chacune près de l'articulation une branche latérale (*f g*, et *h b*), qu'elles s'envoient l'une à l'autre, c'est-à-dire, la troisième forme une forte apophyse repliée en dedans, et qui s'articule à son extrémité avec l'origine de la troisième nervure terminale (*m o*), et la quatrième d'origine forme une longue branche récurrente (*h b*), qui se recourbe en avant, et passe dans le milieu de l'intervalle qui existe entre la troisième et la quatrième nervure : au point où elle se recourbe, la nervure s'articule avec la quatrième terminale (*h n*).

De leur côté, les nervures terminales (*k, l, m, n*), qu'on ne peut d'ailleurs pas considérer comme la continuation de celles qui partent de la base de l'aile, produisent également près de l'articulation des branches par lesquelles elles communiquent entre elles. La première nervure (*f k*), formant le bord antérieur de l'aile, présente à sa base une forte branche en forme de plaque triangulaire (*p*), qui se continue avec la seconde nervure (*l i*) ; et celle-ci s'articule avec la suivante (*o m*). Cette dernière forme postérieurement une large plaque, dont le bord interne s'articule avec la branche de la quatrième nervure d'origine. Enfin, la dernière nervure terminale (*h n*) s'articule également avec la quatrième d'origine.

La membrane des ailes est couverte d'une infinité de petits plis, le plupart parallèles aux nervures, et pouvant s'effacer plus ou moins, selon que l'extension des ailes est elle-même plus ou moins forte.

Les nervures forment chacune un petit tube, dans lequel passent les vaisseaux et les nerfs qui entretiennent la vie dans ces organes ; et quoique la partie membraneuse soit extrêmement mince, et que ni les dissections, ni le microscope ne puissent y faire découvrir aucune trace de vaisseaux ou de sang, il est cependant très-probable

qu'ils y pénètrent, puisque cette membrane est beaucoup plus souple avant la mort de l'animal, que quelque temps après.

ARTICLE III.

Des Pattes de la troisième paire.

Les *Pattes* portées par le métathorax (Pl. 1, fig. 1, *i*; et Pl. 2, fig. 17) sont d'un tiers plus longues que les antérieures; mais elles ressemblent d'ailleurs beaucoup à celles de la seconde paire, et sont entièrement dirigées en arrière.

La *Hanche* (*a b d*) est beaucoup plus grande que celle des autres pattes, et longe le bord postérieur de l'aile du sternum du métathorax, ainsi que celui du premier ischion.

Sa face externe est entièrement aplatie, et placée dans le même plan que l'aile du sternum, avec laquelle cette hanche est unie dans toute sa longueur par une articulation écailleuse. Son ouverture de communication avec le thorax occupe presque toute la longueur de cette partie de la patte, et se trouve dirigée obliquement en avant.

A son bord interne la hanche présente, près de l'angle postérieur (Pl. 1, fig. 21, *s*) de l'aile du sternum, une petite cavité articulaire (Pl. 2, fig. 17, *b*), dans laquelle pénètre une apophyse de ce dernier, et détermine un point sur lequel la hanche se meut.

Vers le milieu de sa longueur ce premier article de la patte présente à son bord antérieur une cupule (*c*; et Pl. 2, fig. 3, *h'' i''*), très-alongée transversalement, et portée sur une lame verticale (*i*) qui vient de l'intérieur de la hanche. C'est sur cette cupule que se fixent les muscles second fléchisseur de la hanche, et extenseur postérieur de l'aile.

Le bord postérieur de l'ouverture de la hanche se continue par une membrane fort large, qui se porte en arrière pour aller joindre l'abdomen et former successivement ses arceaux inférieurs.

L'articulation de la hanche avec le trochanter (Pl. 2, fig. 17, *e*) est absolument la même que dans les pattes moyennes.

La *Cuisse* (*f*) est d'un cinquième plus longue que celle des pattes intermédiaires, mais plus comprimée et plus arquée en dedans.

La *Jambe* (*g*) égale la cuisse en longueur, et augmente insensiblement de grosseur depuis son origine jusqu'à son extrémité, où elle est tronquée obliquement; mais la jambe ressemble d'ailleurs entièrement à celle des pattes moyennes, et porte de même deux éperons (*h*).

Le *Torse* (*i*) est absolument semblable à ceux des quatre autres pattes.

Le thorax des autres coléoptères n'offre que des différences peu remarquables, comparé à celui des Melolontha. Quelquefois, cependant, il présente dans certaines parties des modifications que nous devons indiquer ici, les unes, comme servant de caractères de classification, et les autres, comme pouvant jeter quelque lumière sur l'anatomie comparée des insectes.

Le thorax a le plus souvent la forme d'un prisme triangulaire, ou bien il est cylindrique; mais toujours plus ou moins déprimé. Dans le genre *Forficula*, il s'éloigne cependant considérablement de celui des autres coléoptères, quant à la forme et à la disposition des diverses pièces dont il est composé, et approche davantage de celui des *Lepisma*, auxquelles les Forficula font le passage; mais quoique ces dernières diffèrent, à cet égard, beaucoup des autres coléoptères, elles s'éloignent, sous ce rapport, plus encore des Orthoptères, parmi lesquels on les a rangées. Leur thorax est d'ailleurs absolument intermédiaire entre celui des *Lepisma* et celui des *Staphylinus*; et chez ces derniers il présente même des différences très-sensibles avec le thorax des autres coléoptères : différences qui dépendent encore du voisinage de ces animaux avec les *Thysanoures*.

Me proposant de publier des Mémoires spéciaux sur les parties solides des Lepisma et des Forficula, je ne décrirai point ici la forme du thorax de ces dernières; ces détails ne peuvent d'ailleurs être compris qu'avec le secours de figures.

Chez les Coléoptères aptères, le thorax offre encore des différences remarquables, causées par l'absence des ailes. Chez les espèces ailées,

les pièces latérales du Métathorax laissent entre elles, le clypeus et les pièces scapulaires postérieures, un espace membraneux plus ou moins large, pour l'insertion des ailes. Chez les aptères, cet espace devant être rempli, les pièces qui l'avoisinent prennent plus de développement, et changent par là de forme; mais ce sont généralement les pièces supérieures qui s'étendent, et les ischions sont même quelquefois plus petits que chez les coléoptères ailés.

Le tergum n'est, comme nous le verrons plus bas, que le premier arceau supérieur de l'abdomen replié dans l'intérieur du corps, pour servir d'attache aux principaux muscles qui produisent le vol; cette fonction ayant disparu chez les espèces aptères, il reprend chez elles sa disposition primitive, celle des autres segmens de l'abdomen.

Enfin, les pièces supérieures du métathorax sont toujours membraneuses, et ne pouvant point conserver par là les saillies qu'elles présentent chez les espèces ailées, elles prennent une forme moins compliquée, c'est-à-dire, celle de simples lames unies, arquées transversalement en dessous.

Les différences qu'on observe dans le thorax des Coléoptères ailés, ne portent, le plus souvent, que sur les proportions des pièces qui le composent.

Les Élytres ne servant jamais activement au vol, et les muscles qui les mettent en mouvement étant par là peu nombreux et faibles, le prothorax est généralement plus petit que le métathorax.

L'Écusson ne présente jamais que des différences assez légères. Sa partie postérieure, visible au-dehors, dans les Melolontha, est quelquefois très-grande, et se prolonge beaucoup en arrière. Chez la *Cetonia splendida*, elle atteint le bord postérieur du thorax. Dans d'autres genres, au contraire, cette partie est très-petite, et fort souvent elle n'est point visible du tout au dehors, et alors on dit, dans les ouvrages d'Entomologie proprement dite, que l'*écusson n'existe pas.*

Dans le *Staphylinus olens* le thorax est fortement déprimé; la partie libre de l'Écusson grande, triangulaire, et séparée de la partie antérieure par deux petits plis, qui peuvent être pris à tort pour des

sutures, lesquelles partageraient l'écusson en deux ou trois pièces. Les apophyses latérales sont très-courtes, à peine visibles, et les deux cornes ou Scapulaires antérieures forment, de chaque côté, une pièce particulière mobile, placée transversalement entre l'écusson et le diaphragme, et articulée par le milieu sur l'angle de l'apophyse latérale du premier, prenant à peu près la même disposition que dans le Melolontha, avec cette différence, que la corne ou branche antérieure est dirigée plus en dehors, et la postérieure plus en dedans. L'écusson s'articule, au-devant des élytres, immédiatement avec les deux premières iliaques, tandis que chez les Melolontha ces deux pièces sont écartées, et réunies seulement par les clavicules. Le Diaphragme est petit et fortement fléchi en dessous, et bien distinct du Clypeus. Ce dernier est composé de sept pièces, dont les sutures sont assez bien visibles, mais qu'on ne saurait séparer. Deux d'entre elles, les Axillifères, sont placées aux angles antérieurs, quatre autres forment la partie latérale, et une impaire est la Gouttière. Cette dernière pièce s'élargit beaucoup en arrière, et occupe tout le bord postérieur du clypeus. Le Tergum est fort large, entièrement extérieur, comme le segment de l'abdomen; et la troisième paire de stigmates est placée entre cette pièce et le premier ischion. Les deux Sternum se distinguent l'un de l'autre par une suture bien apparente; mais celui du prothorax est entièrement confondu avec les pièces iliaques antérieures. Les fosses des pattes moyennes sont grandes, très-évasées, et placées obliquement de dedans en dehors et en avant. Les apophyses épisternales sont à peu près semblables à celles du Melolontha. L'apophyse épisternale postérieure n'a point de cloison verticale à sa base; elle est formée d'une simple tige grêle, correspondant au bord postérieur de la cloison dans les Melolontha, et terminée supérieurement par quatre cornes, dont deux, longues, sont dirigées obliquement en dessus et en dehors, et deux, courtes, placées au-dessous de celles-ci, se portent en dessous, en dehors et un peu en arrière. La corne antérieure manque, comme d'ailleurs chez un assez grand nombre de coléoptères. Les deux pièces Ischiatiques, de chaque côté, sont très-alongées, et la première conserve une

largeur fort considérable, en passant sur la seconde, pour aller former l'apophyse alifère.

Dans le *Silpha granulata*, le Thorax est également déprimé, et diffère assez peu de celui des Staphilinus. L'Écusson ressemble beaucoup à celui de ce dernier genre; mais le limbe est un peu moins saillant. Les Scapulaires antérieures sont absolument les mêmes : le Diaphragme est plus étroit d'avant en arrière que dans les Melolontha, et se sépare facilement du clypeus. La Toile est petite et alongée transversalement. Les Axillifères sont bien distincts et triangulaires. Les pièces qui composent les parties latérales du clypeus sont séparées par une ligne transparente, où l'écaille est presque membraneuse, mais non par une véritable suture. Enfin, la Gouttière est fort large, évasée, en losange, et la pièce qui la forme, confondue avec les latérales.

Les Scapulaires postérieures ressemblent à celles des Staphylinus. Les deux Sternum sont séparés par une suture bien apparente; les apophyses épisternales moyennes sont larges à la base, repliées en dedans, et terminées par une tige grêle, dirigée en haut et en dehors, et élargie en tendons à l'extrémité. L'apophyse épisternale postérieure est, comme dans les Staphylinus, privée de cloison verticale, et naît, comme d'ailleurs chez tous les coléoptères, sur le sternum, entre les hanches de la troisième paire de pattes. Les cornes latérales, au nombre de deux seulement, sont longues, grêles, et portées fortement en arrière; l'antérieure courte et dirigée obliquement en dessus : cette corne offre en dessous une crête saillante, qui est un commencement de la lame verticale que nous avons décrite dans les Melolontha; les sternum ressemblent d'ailleurs beaucoup à celui de ces derniers insectes. Les pièces Iliaques sont bien distinctes de chaque côté, et la lame oblique intérieure élargie supérieurement. Les Ischiatiques sont alongées, et la première est large dans toute son étendue, et à peu près semblable à celle des staphylinus. Au-devant du sternum moyen est une petite pièce impaire, ovale, saillante, mais peu consistante, suspendue dans la membrane qui unit le thorax au corselet : cette pièce n'existe point dans l'insecte qui fait le sujet principal de cet ouvrage, et manque

également dans la plupart des autres coléoptères ; n'étant d'aucune importance, et paraissant en quelque sorte accidentelle, nous nous sommes abstenu de lui donner un nom. Le Tergum est entièrement linéaire, et ses apophyses inférieures sont remplacées par de simples oreillettes.

Dans le *Necrophorus vespillo* les Iliaques de la première paire remontent jusqu'à l'écusson, avec lequel elles s'articulent au-devant des élytres. Les angles antérieurs de l'Écusson s'alongent plus que dans les Silpha, et sont réunis par une lame écailleuse, qui n'est que le limbe fortement prolongé. Les Scapulaires antérieures, plus grandes que dans les Silpha, mais articulées de même sur les apophyses latérales de l'écusson, sont placées transversalement au-devant du diaphragme, comme dans ces derniers insectes. Les Scapulaires postérieures sont plus larges, mais d'ailleurs disposées comme dans les Silpha. Le Diaphragme est plus large, et se prolonge en avant, dans son milieu, en une petite lame dirigée en dessous. On distingue facilement les sept pièces qui composent le Clypeus : les Axillifères sont triangulaires et fortement relevées; la pièce de la Gouttière est nettement circonscrite, soit par des sutures, soit par des traits demi-membraneux, et les séparations des pièces latérales sont bien marquées; la Toile est presque nulle.

Dans le *Dytiscus marginalis* la première paire d'Iliaques ne joint pas l'écusson ; la partie postérieure libre de celui-ci est proportionnellement plus petite que dans les genres dont nous venons de parler; l'antérieur plonge fortement en dessous, et le limbe est étroit, plié en profonde gouttière, et dirigé en dessous, dans l'intérieur du corps, en formant une apophyse assez forte : les apophyses latérales sont larges, portées en dehors, et terminées par une tige grêle, sur l'extrémité de laquelle vient s'articuler la scapulaire antérieure, qui prend un plus grand développement dans ce genre de coléoptères, pour aller joindre le premier ischion, avec lequel cet angle s'articule. Par le bord postérieur, l'aile du Sternum se soude intimement avec la hanche de la troisième paire, qui est en conséquence immobile. L'apophyse poststernale du métathorax est très-grande ; elle naît, comme dans les

genres précédens, sur l'extrémité postérieure du sternum, prolongé en une longue tige, jusqu'à la partie la plus reculée des hanches. La cloison verticale n'est pas complète, comme dans les Melolontha; elle est formée de deux portions, dont la première est une large crête qui s'élève sur la ligne médiane du sternum, et l'autre, placée en arrière de celle-ci, est un élargissement de la base de l'apophyse elle-même, s'élevant sur le prolongement postérieur du sternum. Les cornes latérales sont excessivement larges, même à leur extrémité, pour offrir de fortes attaches aux muscles des pattes. Au-dessous de ces cornes se trouve une seconde paire, beaucoup plus courte, portée également en dehors, et qui manque dans les Melolontha. La corne antérieure est simple, moins alongée que dans le genre que nous venons de citer, et dirigée en avant.

Les pièces Costales sont de petites plaques triangulaires solides, placées au-dessus de la première ischiatique.

Dans le *Calosoma sycophanta* l'Écusson est également séparé par les élytres des deux pièces iliaques antérieures; il est plus petit que dans les Dytiscus, mais toujours formé de deux parties, dont l'une libre, et l'autre recouverte par le bouclier; celle-ci est profondément échancrée en avant; le limbe, fort large, est divisé en deux parties latérales; ses deux apophyses sont triangulaires, et dirigées horizontalement en dehors et en arrière. Le Diaphragme est très-large dans le milieu, sans cependant dépasser les pièces axillifères, de manière que la Toile, qui est peu transparente et petite, se trouve vers le milieu du clypeus. La membrane qui unit cette pièce à l'écusson, naît, comme dans les Dytiscus, fort avant de la toile, au lieu de partir du bord antérieur de cette dernière. Les diverses pièces du Clypeus sont encore distinctes, surtout celle de la Gouttière, dont les sutures sont bien apparentes et disposées, à peu de chose près, comme dans les Melolontha; les autres pièces ressemblent beaucoup à celles des Dytiscus, et le diaphragme est intimement uni au clypeus, de manière qu'on voit à peine les traces de leurs sutures; il est divisé à sa face supérieure en deux moitiés par une gouttière, qui est la continuation de celle du clypeus. Les Scapulaires postérieures, le Tergum, les Iliaques,

les Sternum et les Ischiatiques, sont, à peu de différences près, semblables aux mêmes parties dans les Dytiscus; les apophyses épisternales moyennes n'ont cependant pas cette partie élargie qui les termine dans ces dernières ; l'apophyse épisternale postérieure est beaucoup plus petite, ses cornes latérales s'élargissent à leur extrémité, et se prolongent en avant, au lieu de s'étendre en arrière ; la corne antérieure manque tout-à-fait, ainsi que la crête verticale qui s'élève sur la ligne médiane du sternum.

Dans le *Buprestis gigas* le Thorax ressemble, dans plusieurs de ses parties, beaucoup à celui des Melolontha, et en diffère fortement sous d'autres rapports; le Diaphragme, le Clypeus, les pièces Ischiatiques et les Costales sont, à peu de chose près, les mêmes ; l'Écusson, les Iliaques, le Tergum et les deux Sternum sont, au contraire, fort différens. Le Diaphragme produit postérieurement une petite apophyse grêle, impaire, qui se prolonge à travers la toile, pour aller joindre la gouttière, avec laquelle elle se soude. La partie libre de l'Écusson est petite et fortement relevée; tandis que la portion antérieure est fort grande, et surtout très-large, profondement échancrée en avant, et le limbe replié verticalement en dessous; les apophyses latérales sont larges, horizontales, triangulaires et à angle libre tronqué. Les Iliaques descendent plus bas que dans les Melolontha, de manière que les fossettes qui reçoivent les hanches moyennes, sont très-courtes: ces pièces n'ont point de lame oblique intérieure, et la première iliaque arrive jusqu'auprès de la ligne médiane du sternum, où elle se soude intimement avec ce dernier, qui est privé d'ailes latérales. Le Tergum est fort étroit, presque entièrement extérieur, et ne forme, au-dedans du corps, que deux lobes placés sur les côtés de l'échancrure, dans laquelle passe le vaisseau dorsal. Les apophyses inférieures manquent complètement, et se trouvent remplacées par deux crêtes assez larges, placées à la face antérieure de la pièce et dirigées en avant. Les apophyses latérales sont fort larges à leur extrémité. Les deux sternum sont encore distincts par une suture peu apparente; celui du prothorax présente en dessous à sa partie moyenne une profonde cavité,

dans laquelle pénètre l'extrémité du sternum du corselet, indiquant déjà la disposition de ces parties dans les *Elater*. Les apophyses épisternales sont grêles et dirigées horizontalement en avant. Le sternum du métathorax a les ailes très-larges, et marquées postérieurement d'un trait enfoncé, qui semble indiquer une suture. L'apophyse épisternale est placée sur la partie postérieure seulement; sa première tige est courte, élargie en une petite cloison, et terminée par trois cornes très-courtes, dont une antérieure et deux latérales.

Le Thorax des *Elater* n'offre aucune particularité, si ce n'est que le sternum du prothorax est creusé d'une profonde cavité, dans laquelle pénètre l'apophyse conique qui termine postérieurement le sternum du corselet : c'est au moyen de cette disposition que les Elater exécutent des sauts fort considérables, dont nous parlerons dans la troisième section de la seconde partie de cet ouvrage.

Dans l'*Hamaticherus heros*, l'Écusson ne joint pas les premières iliaques, auxquelles il est lié par l'intermédiaire des clavicules antérieures, pièces très-petites, comme d'ailleurs chez tous les coléoptères: sa partie postérieure libre est grande et relevée; l'antérieure bombée, en forme de trapèze; le limbe, très-large verticalement, est fortement concave à sa face antérieure; les apophyses latérales, presque parallèlement dirigées en-dessous, occupent toute la longueur de la portion antérieure de l'écusson ; leur sommet se termine par une pointe recourbée en dedans et appuyant sur le diaphragme; cette pointe est la branche antérieure de la scapulaire qui s'est unie à l'écusson, et dont la suture est encore bien apparente; la branche postérieure forme une très-petite saillie, tournée en dehors et en arrière. Le Diaphragme, le Clypeus et les Scapulaires postérieures diffèrent peu de ceux des Melolontha; le premier est toutefois moins grand et plus distinct du second, et celui-ci plus alongé et plus aplati; les sutures de la pièce de la Gouttière et des Axillifères sont très-bien marquées; mais celles des pièces latérales du clypeus le sont moins encore que dans l'insecte dont nous donnons l'anatomie détaillée. Les Scapulaires postérieures sont un peu plus alongées. Le Tergum est très-large, surtout à ses extrémités

latérales, et en grande partie extérieur, comme les autres segmens de l'abdomen. Les angles antéro-extérieurs se prolongent chacun en une apophyse grêle, dirigée obliquement en avant, le long du bord latéral des scapulaires postérieures : au milieu à peu près de ces apophyses on en voit une autre, filiforme, très-longue, dirigée en arrière, le long du bord supérieur du premier ischion, et entourant en dehors la troisième paire de stigmates. Au milieu de sa longueur, cette branche produit un petit élargissement, qui s'applique contre le premier ischion. Les angles latéraux postérieurs de la même pièce se prolongent également en une apophyse grêle, dirigée obliquement en dessous, pour aller s'articuler avec le premier ischion : c'est l'analogue de l'apophyse latérale dans le Melolontha ; et la première paire dont nous avons parlé, représente les apophyses antérieures du même insecte, mais beaucoup plus développées ; il n'y a point d'apophyses inférieures. Les Iliaques antérieures sont grandes, les postérieures au contraire sont petites et étroites, et leurs lames obliques intérieures fort saillantes. Les pièces ischiatiques sont très-alongées ; la première, toujours placée au-dessus de la seconde, est beaucoup plus large en avant, et diminue progressivement, jusqu'à son extrémité postérieure, où elle se termine en pointe, comme dans les Melolontha, mais sans s'élargir de nouveau : la lame oblique intérieure manque complètement. Les pièces costales sont plus larges que dans ces derniers insectes. Les Sternum sont parfaitement distincts ; les ailes de celui du prothorax s'étendent peu sur les côtés, et se recourbent en arrière aux angles latéraux-postérieurs, pour entourer en partie les fossettes des pattes de la seconde paire. Les apophyses épisternales moyennes sont divisées, chacune, en deux branches entièrement séparées : l'une, dirigée en avant et en haut, s'élargit à son extrémité ; l'autre, beaucoup plus petite et angulaire, est portée horizontalement en arrière et en dedans. L'apophyse épisternale postérieure naît, comme d'ailleurs chez tous les coléoptères, sur l'extrémité la plus reculée du sternum du métathorax ; elle n'a point de cloison verticale, et se termine par deux cornes latérales, qui se bifurquent bientôt ; la branche supérieure se porte obliquement en

dessus, et s'élargit en palette carrée; la branche inférieure est conique, et se dirige obliquement en dessous.

Dans le *Cantharis vesicatoria*, le Thorax est alongé, la partie antérieure de l'Écusson nulle, et la postérieure se continue immédiatement avec le limbe, c'est-à-dire que toute la face supérieure de cette pièce est libre, et non recouverte par le bouclier; le limbe est étroit et dirigé obliquement en avant; les angles antérieurs sont recourbés en dessous et en arrière; les apophyses latérales sont dirigées en dessous, et prolongées postérieurement en une longue corne recourbée en avant, appuyant sur le diaphragme, et remplaçant les scapulaires antérieures qui manquent. Au-devant de cette corne, l'apophyse produit en outre une petite saillie en forme d'oreillette, dirigée en dessous, et sur laquelle s'articule la troisième épaulière. Le Diaphragme est bien distinct du clypeus, verticalement fléchi vers l'intérieur du thorax; et sa partie moyenne, entourée par la membrane qui passe de cette pièce à l'écusson, présente, dans ce même contour, une saillie en forme de crête, sur laquelle naît cette membrane : la Toile est grande et pentagonale. Le Clypeus ressemble beaucoup à celui des Melolontha, mais il est plus alongé. Les pièces scapulaires postérieures sont très-minces, se prolongent en une languette jusqu'aux axillifères, et présentent, au bord externe, un angle recourbé en avant, passant en dedans de la troisième axillaire, qui s'articule sur une petite épine de cette même pièce, placée en arrière de ce prolongement angulaire. Le Tergum est en grande partie extérieur; ses apophyses latérales sont grêles et courtes, et les inférieures remplacées par de larges dilatations, en forme d'oreillettes, dirigées obliquement en dessous et en dehors. Les Iliaques antérieures se prolongent au-devant du sternum moyen, jusqu'à la ligne médiane du corps, où elles se rencontrent par un angle. Les deux iliaques du même côté se séparent facilement dans ces insectes, et leur lame oblique commune, intérieure, est fort peu saillante. Les Ischiatiques sont fort alongées, placées toujours l'une au-dessus de l'autre, et la seconde s'étendant, comme dans tous les coléoptères, depuis la partie postérieure du thorax jusqu'à l'extrémité antérieure de

la seconde ischiatique, où elle forme l'apophyse alifère ; et la lame oblique intérieure n'est qu'un simple bourrelet. Les deux Sternum sont à peine distincts par une suture; l'antérieur est petit, ses ailes courtes et triangulaires ; les fosses des pattes de la seconde paire confondues; les apophyses épisternales moyennes très-grêles, longues, dirigées presque verticalement de bas en haut, et portant vers le tiers inférieur un élargissement au bord antérieur. Le sternum postérieur est très-grand, semblable à celui du Melolontha, sans apophyse épisternale, sans cloison, et terminé par deux paires de cornes latérales, dont la supérieure est grêle et dirigée de bas en haut, et l'inférieure large et portée en dehors; la corne antérieure manque complètement.

Dans la *Timarcha tenebricosa*, qui n'a point d'ailes, le Thorax offre, comme d'ailleurs celui de tous les coléoptères aptères, des différences très-notables avec celui des espèces ailées, cette partie du corps étant subordonnée aux ailes. Le Métathorax est très-court, ne devant point loger de muscles servant au vol, ou ces muscles étant du moins tout-à-fait rudimentaires. L'Écusson lui-même est petit, surtout sa partie libre, et le limbe peu saillant. Le Diaphragme est corné, bien distinct, mais fort étroit, et sans faire aucune saillie dans l'intérieur du corps, ne présentant que deux prolongemens latéraux, sur lesquels s'articulent les apophyses de l'écusson. Le Clypeus et le Tergum sont entièrement membraneux, et semblables aux anneaux supérieurs de l'abdomen. Les Iliaques, les Ischiatiques et les Costales sont cornées et conformées comme dans les autres coléoptères, si ce n'est que la première Ischiatique est fort étroite; et la costale presque membraneuse. Les sternum sont distincts, les apophyses épisternales moyennes longues, grêles, et dirigées obliquement en dehors, en se prolongeant jusqu'aux iliaques, contre lesquelles elles s'appuient. L'apophyse épisternale postérieure est très-large à sa base, occupant une grande partie du bord du sternum, et forme une espèce de cloison transversale peu élevée : les angles latéraux de cette cloison se prolongent en une forte corne, dirigée obliquement en dehors et en avant, pour donner attache à plusieurs muscles des pattes de la troisième paire.

Dans le *Blaps mortisaga*, également aptère, le Thorax est à peu près dans les mêmes conditions; l'Écusson, les Iliaques, les Ischiatiques et les Sternum, sont, à peu de chose près, comme dans les coléoptères ailés, tandis que le Diaphragme, le Clypeus et le Tergum sont membraneux, et disposés comme les segmens de l'abdomen. La principale différence que présentent les deux sternum, est qu'à l'instar de la *Timarcha tenebricosa*, celui du métathorax est plus petit que le sternum moyen.

Les Élytres ne manquent à aucun coléoptère, excepté à la femelle de plusieurs Lampyris, par exemple, *Lampyris noctiluca*, et à celle du *Drylus flavescens;* et l'épithète d'*Aptère*, qu'on emploie souvent à l'égard de certaines espèces, ne s'entend que de celles qui manquent d'ailes inférieures; mais, quoique les élytres existent chez ces dernières, ils n'y sont jamais mobiles, et restent constamment appliqués sur le dos, à l'état de repos; et le plus souvent ils emboîtent si justement la partie supérieure du corps, et s'unissent si bien entre eux, qu'ils semblent entièrement soudés, et qu'on a de la peine à les écarter.

Les Élytres ont toujours la consistance des autres parties tégumentaires qui forment la carcasse du corps, et se joignent à leurs bords internes, sans se croiser. Les *Meloë*, qui font seuls exception sous ce rapport, ne doivent pas être considérés comme détruisant cette règle générale, leurs élytres n'étant que rudimentaires. La solidité et la disposition des élytres sont deux principaux caractères qui distinguent les Coléoptères des Orthoptères, ces derniers les ayant constamment croisés, et plus membraneux que le reste des tégumens. Ce sont ces deux caractères, joints à quelques autres encore, qui m'ont engagé à placer les *Forficula* dans l'ordre des Coléoptères.

La grandeur et la forme des élytres varient d'un genre à l'autre. Chez les *Forficula* et les *Staphylinus*, placés en tête de l'ordre où ces organes commencent à être introduits, ils sont courts, carrés, et ne dépassent guère le thorax.

Dans le genre *Necrophorus*, ils conservent la même forme, mais

s'étendent déjà jusqu'au milieu de l'abdomen; et dans plusieurs autres genres, plus ou moins éloignés de ces derniers, on trouve également des élytres raccourcis, comme, par exemple, chez les *Molorchus;* mais dans le plus grand nombre des coléoptères ils se prolongent jusque vers la partie postérieure de l'abdomen, et alors ils sont ou arrondis et un peu écartés à leur extrémité, sans être fléchis en dessous, ou tronqués, et courbés en dessous comme chez les *Melolontha,* ou bien encore ils se rétrécissent en alène, comme chez les *Necydalis.*

Dans plusieurs genres, tels que celui des *Blaps,* ils dépassent l'abdomen, et se terminent en une pointe commune.

Les Coléoptères à tégumens flexibles ont, le puls souvent, les élytres écartés du corps, et quelquefois débordans; parmi ceux qui offrent ce dernier caractère, se distinguent les *Mylabris,* et surtout le *Lycus dilatatus:* chez celui-ci les élytres forment ensemble un disque arrondi et horizontal, trois fois plus large que l'abdomen, avec un appendice postérieur, qui est l'extrémité des élytres : sur le côté, ils se replient en dessous sur eux-mêmes, en formant de profondes poches. On peut ajouter encore plusieurs autres espèces chez lesquelles cette première paire d'ailes est excessivement large, comme, par exemple, le *Cossiphus depressus,* Fab., le *Coss. Hoffmanseggii,* Herbst., et les *Cassida,* etc. Dans la *Cassida spinifex,* Fab., les angles latéraux antérieurs se prolongent en se recourbant en avant, et croisent les parties latérales du bouclier, qui s'étendent également beaucoup sur les côtés. Les Élytres de la *Cassida gibbosa,* Fab., forment ensemble un large cône obtus, débordant de beaucoup le corps. Dans l'*Imatidium bicorne* chaque élytre porte une corne fort saillante sur la partie antéro-latérale.

Les Ailes proprement dites offrent à peu près la même forme générale et la même disposition chez tous les coléoptères. Ce qui les distingue le plus de celles des autres insectes, c'est d'avoir, le plus souvent, d'une à quatre articulations transversales dans le milieu. Quelques espèces, telles que le *Buprestis gigas,* le *Ripiphorus subdipterus,* les *Lycus,* l'*Atractocerus abreviatus,* le *Molorchus abreviatus,* et d'autres

encore, font exception à cette règle, leurs ailes étant droites dans l'état de repos, et étendues en arrière en dépassant les élytres, chez les espèces où ces dernières sont raccourcies; mais il n'existe, dans les autres ordres, aucun insecte qui offre des articulations dans le milieu des ailes. Les *Forficula*, qu'on a rangées, jusqu'à présent parmi les orthoptères, s'éloignent de ces derniers sous le rapport de leurs ailes, les ayant deux fois pliées sur elles-mêmes. Dans les coléoptères à élytres courts, mais recouvrant les ailes dans le repos, celles-ci se replient généralement plusieurs fois. Les *Staphylinus* ont quatre articulations transversales, le *Necrophorus vespillo* trois, et dans ce dernier elles sont disposées de manière que l'extrémité des ailes est dirigée en arrière.

Les ailes varient d'ailleurs assez fortement d'une famille à l'autre, tant par la forme de leurs articulations, que par le nombre et la disposition des nervures; en conservant toutefois une très-grande analogie. Chez tous les Lamellicornes, famille à laquelle appartiennent les Melolontha, elles ne présentent que des différences fort légères. Dans les autres coléoptères on trouve toujours les mêmes pièces axillaires, mais leur forme varie quelquefois assez fortement.

L'articulation du milieu présente également des modifications très-grandes, suivant les genres, leurs formes dépendant du nombre et de la disposition des nervures qui y aboutissent, et qui varient elles-mêmes beaucoup.

Dans les *Forficula* qui avoisinent les orthoptères, les nervures rayonnent sur l'aisselle, comme dans ces derniers.

Chez plusieurs espèces, et même chez des genres entiers, les ailes ne sont que rudimentaires, ou manquent complètement; et ce sont, comme nous l'avons dit plus haut, ces espèces auxquelles on donne le nom d'*Aptères*; tels sont les genres entiers des *Blaps*, des *Meloë*, plusieurs espèces de Carabiques, de Chrysomélines, etc.

Les deux paires de Pattes du thorax présentent toujours quelques différences, soit entre elles, soit d'un genre à l'autre; plusieurs de ces différences, et notamment celles qui se font remarquer dans les tarses,

doivent surtout être bien distinguées, comme fournissant les caractères d'après lesquels on a divisé les coléoptères en SOUS-ORDRES.

Les Pattes du prothorax ressemblent généralement beaucoup à celles du corselet, mais elles sont d'ordinaire un peu plus longues, et toujours portées obliquement en arrière, comme dans les Melolontha.

Les Hanches sont, comme celles de la première paire, tantôt cylindriques, tantôt coniques, et tantôt plus ou moins globeuses. La Rotule est très-souvent beaucoup plus distincte que dans les Melolontha, et visible à l'extérieur.

Les Cuisses sont toujours un peu plus comprimées, et légèrement arquées en dedans.

Les Jambes sont ou arrondies ou prismatiques, et comprimées seulement chez les espèces qui vivent dans l'eau ; mais elles augmentent toujours de grosseur depuis l'origine jusqu'au tarse, et portent généralement deux éperons.

Les Pattes postérieures surpassent d'ordinaire les autres en longueur; l'*Acrocinus longimanus* fait toutefois exception à cette règle, la première paire étant dans cette espèce beaucoup plus alongée que les deux autres.

Nous avons fait remarquer que les hanches des pattes moyennes sont constamment articulées sur un condyle formé par l'extrémité inférieure de la suture des deux pièces iliaques, et que celles des pattes postérieures sont de même fixées sur un condyle formé par l'extrémité de la suture des pièces ischiatiques : il suit de là que les unes et les autres remontent latéralement jusqu'aux angles supérieurs des ailes des sternum respectifs, et les postérieures plus haut encore. Mais comme ces ailes sont plus ou moins larges, et celles du sternum moyen quelquefois nulles, la longueur des hanches varie considérablement. Chez beaucoup de coléoptères les hanches postérieures sont longues et plus ou moins cylindriques ; chez d'autres, elles sont renflées près de leur extrémité trochantérienne et rétrécies à leur partie externe, et dans un grand nombre elles sont globeuses comme celles des pattes moyennes. Chez les *Dytiscus* les hanches postérieures présentent une

exception remarquable : ces animaux étant essentiellement amphibies, et leurs pattes de la troisième paire devant faire les fonctions de rames principales, les hanches s'élargissent considérablement, et se soudent avec le sternum, afin de pouvoir contenir des muscles moteurs des trochanters plus puissans, et céder encore à ces derniers la place de leurs muscles propres.

Les cuisses postérieures sont toujours plus grandes, plus comprimées et plus arquées en dedans que les moyennes. Chez les espèces sauteuses, elles sont ordinairement renflées, devant loger des muscles plus vigoureux que dans les autres. Les *Gyrinus* étant essentiellement nageurs, leurs pattes postérieures s'élargissent beaucoup dans toutes leurs parties, et plus même que dans les Dytiscus ; la cuisse est en forme de lame triangulaire.

Les jambes postérieures des coléoptères ressemblent, en général, à celles de la seconde paire, et portent comme elles deux éperons. Chez les *Gyrinus* elles sont, de même que les cuisses, élargies en lames triangulaires, et pour que la résistance qu'elles opposent à l'eau soit plus grande encore, les bords postérieurs sont garnis de cils très-longs, qui se redressent lorsque les pattes appuient sur l'eau.

On trouve toujours la même quantité de phalanges aux tarses moyens qu'à ceux de la première paire, c'est-à-dire, de *deux* à *cinq*. Dans les tarses postérieurs elles varient également de *deux* à *cinq ;* mais leur nombre est, dans le même genre, quelquefois différent de celui des autres pattes. C'est d'après les divers rapports qui existent entre le nombre de phalanges des trois paires de pattes que les Entomologistes ont divisé les coléoptères en cinq *sous-ordres ;* savoir :

1.° Les Pentamères, qui ont cinq phalanges à tous les tarses ;
2.° Les Hétéromères, qui en ont cinq aux quatre pattes antérieures, et quatre seulement aux postérieures ;
3.° Les Tétramères, qui en ont partout quatre ;
4.° Les Trimères, trois seulement, et enfin,
5.° Les Dimères, qui n'en offrent que deux à chaque patte.

Cette division de coléoptères est un peu artificielle, et rompt quel-

ques familles fort naturelles. Parmi les BRACHÉLYTRES, par exemple, qui appartiennent aux PENTAMÈRES, il y a des genres qui offrent moins de cinq phalanges aux tarses : les *Azarus*, Leach, n'en ont que quatre, et les *Oxytelus* trois seulement. Chez les *Lucanus* et le *Rhipicera marginata* on trouve entre les crochets une sixième phalange très-petite.

Quant à la forme des tarses, elle est presque toujours la même dans les deux paires de pattes postérieures, en variant d'ailleurs d'une famille à l'autre, et très-souvent les tarses sont semblables aux six pieds. Dans un grand nombre de familles, les tarses sont composés de phalanges arrondies comme celles des Melolontha ; dans d'autres, elles sont larges et bilobées.

Chez les *Staphylinus* les phalanges sont arrondies aux quatre pattes postérieures, et larges et bilobées à celles de la première paire. Les *Dytiscus* mâles ont les tarses antérieurs très-élargis dans les quatre premières phalanges, qui forment ensemble un grand disque arrondi ; tandis que ceux des pattes intermédiaires sont également aplatis dans leurs quatre premières phalanges, mais formant une longue lame étroite. Enfin, aux tarses postérieurs toutes les phalanges sont larges et aplaties. Chez les femelles, au contraire, elles sont arrondies aux quatre tarses antérieurs, et larges aux postérieurs seulement. Dans le *Gyrinus natator* les phalanges des quatre pattes antérieures sont arrondies comme chez la plupart des coléoptères, tandis qu'aux pattes postérieures les phalanges, à l'exception de la dernière, se prolongent en dessous en une très-longue lame foliacée, et la dernière, qui est simplement comprimée, est, de même que la jambe, garnie à son bord supérieur de longs cils, qui se redressent lorsque le tarse appuie sur l'eau.

Les Phalanges terminales des coléoptères sont généralement plus longues que les autres, et en forme de massue à tous les pieds. Chez les *Dytiscus* et les *Hydrophilus*, cependant, elles sont également aplaties aux tarses natatoires.

La première phalange des six pattes est de même plus alongée que les intermédiaires chez le plus grand nombre de coléoptères ; mais les

Hydrophilus font encore exception à cette règle, cette phalange étant chez eux plus courte que les suivantes, aux pattes postérieures.

Les Crochets qui terminent les tarses sont le plus souvent simples, et semblables dans toutes les pattes. Chez plusieurs genres ils sont à double pointe, comme ceux des *Melolontha*. Enfin, les *Hydrophilus* offrent la particularité de les avoir courbés en dessus aux pattes postérieures.

CHAPITRE V.

De l'Abdomen.

L'abdomen forme dans tous les insectes la cavité viscérale du corps. Il ne porte jamais aucun appendice extérieur chez les coléoptères, si ce n'est dans les *Forficula* et les *Staphylinus*, dont nous parlerons à la fin de ce chapitre.

Dans les coléoptères mâles, cette partie du corps porte, intérieurement, un appareil corné, souvent très-considérable, formant un étui autour de la verge, et qu'on peut considérer comme un véritable appendice; mais chez les femelles les parties solides de l'abdomen se réduisent à son enveloppe extérieure.

ARTICLE PREMIER.

Du corps de l'Abdomen.

L'Abdomen des *Melolontha* (Pl. 2, fig. 18) surpasse en volume la moitié du corps de l'animal, et se dirige horizontalement en arrière, comme d'ailleurs chez tous les coléoptères.

A sa base il égale le thorax en grosseur, et s'y unit dans toute sa circonférence, en se continuant en dessous avec le bord postérieur de l'ouverture des hanches de la troisième paire, et en dessus avec la partie supérieure de la pièce tergale.

La forme de l'abdomen est celle d'une pyramide triangulaire légèrement courbée en dessous vers l'une de ses arêtes, qui occupe sa partie inférieure. Depuis sa base jusque vers le milieu de sa longueur,

il conserve à peu près une grosseur égale, et diminue ensuite de diamètre jusqu'à son extrémité.

Il est formé de huit anneaux successifs, qui l'entourent comme des zones, et auxquels on donne le nom de *Segmens* (1 — 8). Ces anneaux sont unis entre eux par des articulations écailleuses, s'imbriquant d'avant en arrière.

L'abdomen ne portant aucun membre extérieur qui puisse influer sur la conformation des segmens, ceux-ci prennent la forme la plus simple possible, celle de lames planes courbées en anneau et à bords parallèles, sans aucune apophyse remarquable.

Chaque segment, à l'exception du premier, est composé de deux pièces principales[1], dont l'une (1 — 8) occupe la face supérieure de l'abdomen, et l'autre (1′ — 8′), les deux faces latérales ; et nous les distinguons entre elles par les noms d'*Arceaux supérieurs* et d'*Arceaux inférieurs*. Ces deux pièces sont unies, sur les côtés, par un petit espace membraneux, qui permet à l'abdomen de se dilater et de se rétrécir, selon que la masse des viscères augmente ou diminue. Vers la partie postérieure de l'abdomen, ces bandes membraneuses se rétrécissent de plus en plus, et disparaissent entièrement sur les deux derniers segmens, dont les arceaux s'articulent l'un sur l'autre par leurs bords.

Les élytres recouvrant, dans l'état de repos, les six premiers segmens jusqu'au-delà de leurs bandes membraneuses, les arceaux supérieurs correspondans n'ont pas besoin de cette grande solidité qui caractérise les autres parties extérieures du corps, et leur écaille est, en effet, beaucoup moins solide que celle des arceaux inférieurs, tandis que dans les derniers segmens, que les élytres ne recouvrent point, les deux arceaux sont également forts.

Les arceaux inférieurs sont entièrement soudés entre eux dans leur partie moyenne, de manière que les segmens sont immobiles en dessous, et ne jouissent que d'un mouvement d'élévation et d'affaissement

1 Les deux lombaires ne sont point distinctes chez les Melolontha.

dans les arceaux supérieurs, mouvement nécessaire à la respiration.

A l'extrémité postérieure l'abdomen présente une large ouverture (*a*), orifice commun de l'anus et des organes génitaux ; mais dans l'état de repos cette ouverture est fermée par les deux arceaux du segment qui s'appliquent l'un sur l'autre, et le supérieur se prolonge même au-delà de l'inférieur en une longue pointe (*b*), recourbée en dessous; mais ceci n'est d'ailleurs qu'un caractère spécifique.

Dans l'intérieur du dernier segment on trouve, chez le mâle, une pièce (fig. 19) formée de deux filets cornés (*c d*), réunis dans toute leur longueur, et qui s'étendent depuis le milieu du dernier arceau inférieur (*aabb*), jusqu'au quatrième. Ces filets s'élargissent postérieurement en forme de palette, se recourbent en dehors et en dessus, et se fixent par un prolongement membraneux au bord postérieur du dernier segment, où la membrane se continue avec les tégumens extérieurs. Je donne à ces deux filets le nom de pièces *Anales inférieures*, pour les distinguer de deux autres petites pièces, réduites chacune, à un simple point corné (Pl. 3, fig. 5, *e*), contenues dans la partie supérieure du cloaque, à droite et à gauche de l'anus, et que je nomme les *Anales supérieures*.

Chez la femelle, ces dernières pièces sont absolument semblables à celles du mâle; mais les inférieures se réduisent à deux petites plaques quadrangulaires fort minces (Pl. 2, fig. 20), contenues dans la partie inférieure du cloaque.

Le premier arceau inférieur apparent de l'abdomen (fig. 18, 2′) est beaucoup moins large que les autres, surtout dans sa partie moyenne, où il est réduit à un simple filet. Cette pièce, quoique fort étroite, correspond à deux arceaux supérieurs, de manière que le dessus de l'abdomen en présente huit, tandis qu'on n'en trouve que sept en dessous.

Or, comme les segmens qui composent le corps de la larve, sont tous complets, il est évident que le premier arceau inférieur a disparu dans les métamorphoses; et, en effet, on en trouve encore de faibles rudimens dans la membrane qui passe des hanches postérieures à

l'abdomen, et dans laquelle cet arceau est réduit à quatre points cornés (Pl. 3, fig. 5, *a'*, *a''*), auxquels se fixent les muscles analogues aux prétracteurs inférieurs des segmens, c'est-à-dire, les premier et second extenseurs de la hanche postérieure, ainsi que les deux chefs du muscle prétracteur inférieur du troisième segment de l'abdomen.

Outre ce premier arceau, dont nous venons de parler, il y a encore deux autres segmens qui paraissent avoir disparu par les métamorphoses ; car dans l'état de larve on trouve chez les Melolontha treize segmens, sans y comprendre la tête; tandis qu'à l'état parfait il n'en existe plus que onze, dont un au corselet, deux au thorax, et huit à l'abdomen. Au premier aperçu il paraît fort difficile de savoir quels sont les segmens qui manquent; cependant, avec un peu d'attention on parvient à les déterminer.

Les trois premiers anneaux de la larve étant pédifères, et les pieds de cet animal se transformant en ceux de l'insecte parfait, il est évident que le corselet et le thorax de ce dernier représentent les trois segmens pédifères de la larve, et que ceux qui manquent, doivent nécessairement dépendre de l'abdomen. L'un de ces deux segmens se retrouve dans les pièces anales, qui sont évidemment le dernier segment rentré dans l'abdomen. Cette transformation est prouvée jusqu'à la dernière évidence par la forme et la disposition de ces pièces dans plusieurs autres espèces de coléoptères, chez lesquelles ce segment conserve en grande partie sa forme primitive.

Quant au second segment qui a disparu, il est de même évident que c'est celui qui suit immédiatement le thorax. Nous retrouvons, en effet, l'arceau supérieur de ce segment dans le tergum, qui s'est porté sur le thorax en se repliant en dessous. Ce déplacement est prouvé par plusieurs faits anatomiques, qui ne laissent aucun doute à ce sujet, et que nous avons déjà indiqués en parlant du tergum. Nous avons vu que le premier arceau supérieur de l'abdomen se continue avec ce dernier, et non avec le clypeus. En second lieu, nous avons fait remarquer que le tergum se montre plus ou moins en dehors chez les coléoptères, et qu'il offre ainsi une situation analogue à celle

des segmens de l'abdomen. Enfin, nous avons fait remarquer que chez les espèces aptères il reprend entièrement sa disposition primitive, celle des autres arceaux supérieurs de l'abdomen.

Pour ce qui est de l'arceau inférieur qui lui correspond, il paraît qu'il s'est complètement atrophié, comme cela est également arrivé à l'arceau suivant, et qu'il forme avec ce dernier la membrane qui passe des hanches postérieures à l'abdomen.

Les sept premiers segmens portent de chaque côté un stigmate à peu près semblable à ceux du corselet, mais beaucoup plus petit (Pl. 2, fig. 18, *c*, *c*, *c*), et entouré de même d'un petit cadre ovale. Les trois premiers sont suspendus dans la partie de bande membraneuse correspondant aux trois premiers arceaux supérieurs; tandis que les quatre autres s'avancent de plus en plus dans les arceaux inférieurs des quatrième, cinquième, sixième et septième segmens; et leurs cadres étant soudés à ces derniers, ils semblent avoir disparu.

L'abdomen est chez tous les coléoptères, à l'exception des *Molorchus*, uni au thorax par toute sa base: mais dans le genre que nous venons de citer, il est fortement étranglé à son origine; ce qui, joint à la brièveté des élytres, fait ressembler, au premier aperçu, ces insectes à des hyménoptères.

La section transversale de l'abdomen est le plus souvent triangulaire ou en demi-cercle, et quelquefois ovale, mais toujours déprimée.

Dans un grand nombre de genres l'abdomen est composé de huit segmens, dans d'autres de sept, et le terminal rentre plus ou moins dans le pénultième, pour former ce que nous avons appelé les pièces anales.

Chez les *Staphylinus* ce segment est en grande partie visible à l'extérieur: son arceau supérieur, composé encore d'une seule pièce, conserve sa forme triangulaire; tandis que l'inférieur est déjà partagé en deux plaques, placées l'une à côté de l'autre, et terminées chacune postérieurement par une apophyse dirigée en arrière.

Chez les *Carabus* les pièces anales présentent à peu près la même disposition que chez les Staphylinus; mais elles sont entièrement cachées.

Enfin, dans d'autres genres, auxquels appartiennent les Melolontha, l'arceau supérieur se réduit à deux points cornés, placés à la partie supérieure du cloaque; et l'arceau inférieur, qui prend diverses formes, devient la pièce anale inférieure, qui n'est également plus visible à l'extérieur.

Dans plusieurs coléoptères, tels que les *Staphylinus* et les *Hydrophilus*, les parties latérales de chaque arceau inférieur forment une pièce particulière, plus ou moins mobile, analogue aux pubis, aux îles et aux ischions, mais que j'en distingue par le nom de pièces *Lombaires*. Elles ont le plus souvent une forme parallélogramme, s'unissent par une articulation linéaire à l'arceau inférieur du même segment, et se continuent supérieurement avec la partie correspondante de la bande membraneuse. Dans beaucoup d'autres genres, et surtout chez les *Melolontha*, ces pièces n'existent pas du tout, ou sont plutôt confondues avec les arceaux inférieurs. Chez les *Staphylinus* elles se replient en dedans à leur bord supérieur, et recouvrent entièrement les bandes membraneuses. Au dernier segment, qui rentre en partie dans le pénultième, les pièces lombaires se prolongent postérieurement en une pointe arrondie qui dépasse l'abdomen, et forme avec les apophyses des deux pièces anales les quatre petits appendices styloïdes qui terminent l'abdomen de ces insectes. Chez les *Forficula* les pièces lombaires ne sont nullement distinctes, et les arceaux supérieurs s'imbriquent sur les inférieurs, de sorte que les bandes membraneuses ne sont point apparentes.

De chaque côté de l'anus de ces animaux sort une longue pièce grêle, arquée en dedans, et formant, avec sa correspondante, cette grande pince qui termine l'abdomen dans ce genre. L'analogie conduit à l'égard de cette pièce à deux résultats: d'une part, on peut la considérer comme étant l'analogue des deux dernières lombaires des Staphylinus, également prolongées au-delà de l'abdomen; d'autre part, on pourrait la regarder comme représentant les deux filets latéraux qui terminent l'abdomen dans les *Lepisma*, auxquelles les forficula font suite; filets qui sont eux-mêmes des rudimens de pattes, comme le prouvent des

appendices semblables, mais plus courts, attachés aux autres segmens de ces animaux. Mais je crois devoir donner la préférence à la première de ces deux opinions, comme étant la mieux appuyée par l'analogie. Chez les autres coléoptères on ne remarque à l'abdomen aucun appendice extérieur.

Les arceaux inférieurs sont fort souvent soudés entre eux chez les coléoptères : dans un très-grand nombre de genres, cependant, ils sont distincts, et réunis, comme les supérieurs, par des articulations écailleuses ; mais comme les élytres emboîtent ordinairement la partie supérieure de l'abdomen, les arceaux inférieurs, quoique distincts, ne jouissent souvent d'aucune mobilité. Chez les espèces, au contraire, dont les élytres sont courts, les segmens sont généralement fort mobiles ; cela est surtout remarquable chez les *Forficula* et les *Staphylinus*.

Les arceaux supérieurs sont toujours mobiles et s'imbriquent les uns sur les autres d'avant en arrière.

Dans les segmens recouverts par les élytres, les arceaux supérieurs sont, chez tous les coléoptères, comme dans les Melolontha, beaucoup plus faibles que les autres parties tégumentaires du corps, et deviennent même entièrement membraneux chez les espèces aptères, l'abdomen de ces derniers étant toujours couvert par les élytres. Chez les *Staphylinus*, les *Forficula*, les *Molorchus*, etc., les élytres étant au contraire fort courts, les arceaux supérieurs prennent la même solidité que ceux du dessous de l'abdomen. Cela est surtout remarquable dans les *Meloë*, qui, étant aptères, ont cependaut le dessus de l'abdomen solide, parce que leurs élytres sont courts.

Les stigmates, toujours placés par paires sur les sept premiers segmens, sont tantôt tous contenus dans les bandes membraneuses, comme chez les *Lucanus*, tantôt dans les arceaux supérieurs, comme chez les *Buprestis*, et tantôt les derniers entrent dans les arceaux inférieurs, comme nous l'avons vu en parlant des *Melolontha* en particulier. Dans le premier de ces cas chaque stigmate conserve son cadre, mais quand ils rentrent dans l'un ou dans l'autre arceau, les cadres se soudent souvent avec ces pièces, et semblent disparaître.

Enfin, dans d'autres genres, auxquels appartiennent les Melolontha, l'arceau supérieur se réduit à deux points cornés, placés à la partie supérieure du cloaque; et l'arceau inférieur, qui prend diverses formes, devient la pièce anale inférieure, qui n'est également plus visible à l'extérieur.

Dans plusieurs coléoptères, tels que les *Staphylinus* et les *Hydrophilus*, les parties latérales de chaque arceau inférieur forment une pièce particulière, plus ou moins mobile, analogue aux pubis, aux îles et aux ischions, mais que j'en distingue par le nom de pièces *Lombaires*. Elles ont le plus souvent une forme parallélogramme, s'unissent par une articulation linéaire à l'arceau inférieur du même segment, et se continuent supérieurement avec la partie correspondante de la bande membraneuse. Dans beaucoup d'autres genres, et surtout chez les *Melolontha*, ces pièces n'existent pas du tout, ou sont plutôt confondues avec les arceaux inférieurs. Chez les *Staphylinus* elles se replient en dedans à leur bord supérieur, et recouvrent entièrement les bandes membraneuses. Au dernier segment, qui rentre en partie dans le pénultième, les pièces lombaires se prolongent postérieurement en une pointe arrondie qui dépasse l'abdomen, et forme avec les apophyses des deux pièces anales les quatre petits appendices styloïdes qui terminent l'abdomen de ces insectes. Chez les *Forficula* les pièces lombaires ne sont nullement distinctes, et les arceaux supérieurs s'imbriquent sur les inférieurs, de sorte que les bandes membraneuses ne sont point apparentes.

De chaque côté de l'anus de ces animaux sort une longue pièce grêle, arquée en dedans, et formant, avec sa correspondante, cette grande pince qui termine l'abdomen dans ce genre. L'analogie conduit à l'égard de cette pièce à deux résultats: d'une part, on peut la considérer comme étant l'analogue des deux dernières lombaires des Staphylinus, également prolongées au-delà de l'abdomen; d'autre part, on pourrait la regarder comme représentant les deux filets latéraux qui terminent l'abdomen dans les *Lepisma*, auxquelles les forficula font suite; filets qui sont eux-mêmes des rudimens de pattes, comme le prouvent des

appendices semblables, mais plus courts, attachés aux autres segmens de ces animaux. Mais je crois devoir donner la préférence à la première de ces deux opinions, comme étant la mieux appuyée par l'analogie. Chez les autres coléoptères on ne remarque à l'abdomen aucun appendice extérieur.

Les arceaux inférieurs sont fort souvent soudés entre eux chez les coléoptères : dans un très-grand nombre de genres, cependant, ils sont distincts, et réunis, comme les supérieurs, par des articulations écailleuses ; mais comme les élytres emboîtent ordinairement la partie supérieure de l'abdomen, les arceaux inférieurs, quoique distincts, ne jouissent souvent d'aucune mobilité. Chez les espèces, au contraire, dont les élytres sont courts, les segmens sont généralement fort mobiles ; cela est surtout remarquable chez les *Forficula* et les *Staphylinus*.

Les arceaux supérieurs sont toujours mobiles et s'imbriquent les uns sur les autres d'avant en arrière.

Dans les segmens recouverts par les élytres, les arceaux supérieurs sont, chez tous les coléoptères, comme dans les Melolontha, beaucoup plus faibles que les autres parties tégumentaires du corps, et deviennent même entièrement membraneux chez les espèces aptères, l'abdomen de ces derniers étant toujours couvert par les élytres. Chez les *Staphylinus*, les *Forficula*, les *Molorchus*, etc., les élytres étant au contraire fort courts, les arceaux supérieurs prennent la même solidité que ceux du dessous de l'abdomen. Cela est surtout remarquable dans les *Meloë*, qui, étant aptères, ont cependant le dessus de l'abdomen solide, parce que leurs élytres sont courts.

Les stigmates, toujours placés par paires sur les sept premiers segmens, sont tantôt tous contenus dans les bandes membraneuses, comme chez les *Lucanus*, tantôt dans les arceaux supérieurs, comme chez les *Buprestis*, et tantôt les derniers entrent dans les arceaux inférieurs, comme nous l'avons vu en parlant des *Melolontha* en particulier. Dans le premier de ces cas chaque stigmate conserve son cadre, mais quand ils rentrent dans l'un ou dans l'autre arceau, les cadres se soudent souvent avec ces pièces, et semblent disparaître.

ARTICLE II.

De la Verge.

La verge des coléoptères est soutenue par un appareil corné (Pl. 2, fig. 21) qui lui sert de fourreau, et facilite en même temps son intromission dans l'oviductus de la femelle.

Chez le *Melolontha vulgaris* cet appareil est composé de deux parties, dont l'une forme un gros étui (fig. 21), dans lequel la verge est placée, et l'autre, deux filets grêles (fig. 22), qui soutiennent la verge elle-même.

A l'état de repos, l'étui est placé dans la partie inférieure de l'abdomen (Pl. 3, fig. 5, *x x*), dont il occupe presque toute la longueur. Il est composé de trois pièces, l'une antérieure impaire (Pl. 2, fig. 21, *a b b*), est un gros cylindre, fortement recourbé en dessous, et présentant, dans toute sa face inférieure, une grande ouverture, par laquelle entrent le canal éjaculatoire, les trachées et les nerfs.

Cette première pièce, que je nomme le *Tambour* de la verge, se continue postérieurement en un large tube membraneux (*b b d d*), ouvert à son extrémité, par où sort la verge. Ce tube est soutenu, sur les côtés, par les deux autres pièces de l'étui : ce sont deux tiges fort solides (*c b d, c b d*), disposées en branches de pinces, larges à leur base, où elles entourent le tube dont elles font partie ; elles s'articulent sur les angles postérieurs (*b b*) du tambour, et se meuvent latéralement pour aller à la rencontre l'une de l'autre. Vers le tiers de leur longueur ces branches s'articulent entre elles par le moyen de deux petites apophyses qu'elles s'envoient réciproquement, et dont l'une (*c*) est placée à la face supérieure du tube, et l'autre en dessous. A leurs extrémités ces branches s'élargissent et forment chacune un petit godet (*d, d*) concave en dedans.

Les deux filets cornés (fig. 22) qui soutiennent immédiatement la verge, se trouvent réunis entre eux à l'extrémité de la face inférieure de cet organe (*a*). De ce point de réunion ils se portent en avant et

en dessus, contournent obliquement la verge, et en arrivant à sa partie supérieure, ils se rapprochent de nouveau, et se perdent bientôt après dans la tunique dont ils font partie.

L'étui de la verge, la verge elle-même et le canal éjaculatoire, sont tous formés par les replis d'un même canal, qui naît sur les bords de l'orifice du cloaque, où il se continue avec les tégumens extérieurs. Nous décrirons la forme et la disposition de ces replis en parlant des organes génitaux.

Chez les femelles on ne trouve aucune pièce solide qui ait quelque analogie, soit avec l'étui de la verge, soit avec ses deux filets.

Dans les autres Coléoptères la verge et son étui prennent des formes très-variées, qu'on ne saurait guère décrire sans le secours de figures. Chez le *Melolontha solstitialis* elle diffère déjà sensiblement de celle du *Melolontha vulgaris;* tandis que chez l'*Oryctes nasicornis* elle offre la même forme que dans ce dernier.

SECONDE PARTIE.

DU SYSTÈME MUSCULAIRE.

PREMIÈRE SECTION.

Considérations générales.

Les Muscles des animaux articulés sont la plupart composés, comme ceux des vertébrés, de deux parties très-distinctes, dont l'une est seule contractile, et dont l'autre forme ce qu'on appelle le tendon. Ces deux parties ne pouvant être séparées sans qu'on détruise les muscles comme organes individuels, nous sommes obligés de les décrire ensemble, partout où elles se trouvent unies. Mais comme les considérations générales, relatives à chacune de ces deux parties, peuvent facilement être séparées, nous partagerons cette section en deux chapitres; nous exposerons dans le premier les considérations générales sur les tendons, et dans le second celles qui sont relatives aux muscles proprement dits.

CHAPITRE PREMIER.

Des Tendons en général.

Un grand nombre des pièces du têt ne pouvant offrir, de même que les os des vertébrés, qu'une très-petite surface pour les attaches des muscles, la nature, pour remédier à cet inconvénient, a employé, comme dans les animaux des classes supérieures, des tendons plus ou moins grêles, par le moyen desquels les muscles peuvent concentrer leur effort sur un seul point, et transmettre en même temps leur action à des distances assez considérables.

Ces tendons ne paraissent différer de ceux des vertébrés que par une plus grande compacité, due à la présence d'une certaine quantité de substance calcaire. Cette solidité des tendons donne à leur tissu

beaucoup de ressemblance avec celui du têt; et à la première inspection ils semblent, en effet, appartenir au même système d'organes: mais ils diffèrent essentiellement des tégumens extérieurs par l'absence totale de l'épiderme, et même de la matière colorante, qui ne s'y trouve jamais qu'en fort petite quantité. Sous ces deux rapports ils ressemblent beaucoup aux prolongemens intérieurs du têt, formés par le derme seulement; mais ils diffèrent aussi de ceux-ci par leur structure intime, n'étant jamais formés de plusieurs feuillets dont les fibres s'entrecroisent, mais simplement de fibres longitudinales ou rayonnées, selon la forme du tendon; et leur tissu est en même temps plus serré. Il serait d'ailleurs possible que leur composition chimique fût la même que celle du derme; mais ce seul rapport, si toutefois il existe, ne me paraît pas plus suffisant pour en prouver l'identité que chez les vertébrés, où ces deux genres d'organes sont entièrement composés de gélatine.

Quoique cette grande compacité rende les tendons très-distincts, leurs bords s'amincissent souvent à un tel point qu'on aurait de la peine à déterminer leur étendue, si leurs limites n'étaient pas indiquées par la direction des fibres musculaires qui s'y rendent.

Les tendons des animaux articulés présentent absolument les mêmes formes et la même disposition que ceux des vertébrés; tantôt ils sont grêles, et tantôt ils s'élargissent en feuilles, et les uns et les autres sont ou simples ou composés: les premiers se rencontrent dans les muscles qui n'ont qu'un seul chef, et les seconds dans ceux qui en offrent plusieurs.

Le plus souvent les tendons augmentent d'épaisseur en approchant de leur point d'attache. Comme ils sont solides, et qu'ils doivent cependant être mobiles sur la pièce qu'ils mettent en mouvement, les plus gros offrent toujours à cette même extrémité un petit espace flexible, afin de pouvoir se plier: cette partie est ordinairement étranglée, et imite assez bien une articulation.

Leur extrémité se trouve quelquefois contenue dans la peau, et y devenant en quelque sorte extérieure, elle présente la même composition et la même couleur que les pièces solides des tégumens. Dans

ce cas il ne faut pas considérer cette portion comme uniquement tendineuse, mais comme formée de deux parties bien distinctes, le tendon proprement dit, et la peau qui s'y joint et lui donne de la couleur et une plus grande solidité.

Les tendons sont généralement simples à leur extrémité ; on en rencontre cependant quelquefois qui se bifurquent près de leur insertion ; mais ce cas est fort rare : on en trouve un exemple dans le muscle fléchisseur de la jambe chez les *Limulus*.

CHAPITRE II.

Des Muscles en général.

Quoique le caractère essentiel des muscles consiste dans la faculté qu'ils ont de pouvoir se contracter et de se relâcher successivement à la simple volonté de l'animal, ou bien par l'action de certains stimulus qui agissent instantanément sur eux, les muscles des animaux articulés, tout en possédant cette même faculté, présentent toutefois des différences très-marquantes, étant comparés à ceux des grands animaux. Je ne parlerai pas de leur couleur, qui semble dépendre de celle du sang dont ils sont pénétrés, quoiqu'on trouve du sang rouge chez les Poissons et chez les Annélides, et que néanmoins leurs muscles soient plus ou moins blancs, comme ceux des autres animaux sans vertèbres.

Les muscles des Insectes, et en général de presque tous les Articulés, diffèrent déjà au premier aperçu de ceux des Vertébrés, par une consistance moins grande. Dans plusieurs espèces ils se montrent, à l'état frais, comme une masse presque gélatineuse et transparente, dans laquelle on peut à peine reconnaître la forme de ces organes ; et ce n'est qu'après avoir trempé dans certains liquides, tels que l'alcool, qu'ils prennent de la consistance et de l'opacité. Mais quoique les muscles des insectes soient fort mous, les efforts dont ils sont capables n'en sont cependant pas plus faibles ; et ils égalent, et surpassent peut-être même, sous le rapport de la force, les muscles des grands animaux.

Ces organes sont composés, comme chez les vertébrés, d'une infinité de petits filets longitudinaux, dans lesquels réside la faculté contractile; mais ils diffèrent de ceux des animaux supérieurs encore en ce que ces mêmes fibres sont toujours parfaitement droites, le plus souvent libres, et quelquefois seulement réunies par faisceaux qui ne se surcomposent que rarement; tandis que chez les vertébrés les fibres sont plus ou moins flexueuses, et forment des faisceaux très-complexes.

Cet isolement des fibres musculaires des insectes m'a permis de reconnaître leur structure particulière, qui s'y montre d'une manière très-évidente. A la première inspection les insectes paraissent avoir des muscles de deux espèces, quant à la forme de leurs filets élémentaires; mais cette différence n'est qu'apparente, et il serait d'ailleurs fort singulier qu'un même animal eût deux sortes de muscles.

Les uns sont formés de fibres isolées d'une égale grosseur dans toute leur étendue, ou bien légèrement coniques, variant dans leur épaisseur d'un cinquantième à une centième de millimètre, et elles sont très-distinctement articulées (Pl. 2, fig. 23 et 24).

D'autres muscles, et ce sont ordinairement les plus volumineux, sont formés de colonnes prismatiques, non articulées, parallèles, espacées et fort grosses, ayant jusqu'à un dixième de millimètre d'épaisseur: mais ces colonnes sont elles-mêmes composées de filets articulés, parfaitement parallèles, droits, tout-à-fait semblables aux autres fibres articulées, et réunies seulement, dans chaque colonne, par une substance probablement graisseuse, qui ne permet pas toujours de les distinguer.

Les articles des fibres sont de petites plaques, dont l'épaisseur n'excède guère le quart de leur largeur, et placées obliquement les unes au-dessus des autres. Ces articles sont pliés trois fois sur eux-mêmes en forme de ∧∧ (fig. 23), dont les quatre plans qu'ils présentent sont disposés de manière que les moyens (*a b c*) sont triangulaires, et se perdent à l'un des bords de l'article, de sorte qu'en regardant la fibre par l'une de ses faces (fig. 24), on n'aperçoit que les

bords des plans latéraux (*bab*); tandis qu'au côté opposé (fig. 23) les quatre plans (*de, ef*) sont visibles à l'extérieur.

Plusieurs micrographes ont donné les figures des fibres musculaires de divers animaux, telles que le microscope les leur a fait apercevoir; mais on a généralement pensé que les formes sous lesquelles ils les ont représentées, n'étaient dues qu'à des illusions optiques, et certains physiologistes ont même regardé chaque faisceau apercevable comme composé de fibrilles d'une indéfinissable ténuité. Ayant très-distinctement vu les fibres simples chez les insectes, et leur ayant trouvé une conformation régulière et constante, j'ai également soumis au microscope les muscles de plusieurs autres animaux pris dans différentes classes, afin de les comparer, et de voir si la structure que j'ai aperçue dans leurs filamens chez les insectes, est exclusivement propre aux animaux de cette classe, ou bien, si elle se rencontre également dans les autres embranchemens du règne animal, et déterminer, s'il est possible, quelles sont les différences qu'elles présentent.

Dans les recherches que j'ai faites sur les vertébrés, je n'ai pu apercevoir les articles que chez le Bœuf et une espèce d'Aigles; et chez le premier je n'ai pas pu m'assurer d'une manière positive quelle est leur forme, tandis qu'aux fibres des Aigles j'ai trouvé absolument la même conformation que dans les insectes. Cette identité de structure entre les muscles d'animaux si éloignés les uns des autres, m'a porté à croire qu'elle doit être la même chez tous les animaux, mais que les fibres élémentaires se trouvent, dans la plupart des espèces, enveloppées d'une substance particulière qui empêche de voir leur forme articulée. Les fibres simples sont d'ailleurs fort difficiles à distinguer chez les vertébrés, vu leur extrême ténuité, leur transparence, et surtout puisqu'elles ne s'écartent jamais les unes des autres, se trouvant intimement liées entre elles par du tissu cellulaire.

Personne n'ayant encore pu reconnaître d'une manière certaine quelle est la forme des fibres musculaires dans aucun animal, celle que j'ai trouvée chez les Insectes et les Aigles, pourra peut-être contribuer à indiquer la cause du singulier phénomène que ces organes nous

présentent dans leurs contractions. Chaque fibre ne serait-elle pas une espèce de pile galvanique, formée par la substance musculaire proprement dite et la substance nerveuse ; et le raccourcissement de ces organes ne serait-il pas l'effet de l'attraction qui a lieu entre ces deux corps, chargés d'une électricité différente? Cette opinion semble être appuyée par les contractions musculaires que produisent les piles galvaniques ordinaires. J'ajouterai à cela une observation que j'ai faite, et qui me semble venir à l'appui de cette hypothèse, c'est qu'en appliquant le doigt ou toute autre partie de notre corps contre l'oreille, en contractant les muscles de cette même partie, on entend un roulement sourd, qui est d'autant plus fort que la contraction musculaire est elle-même plus grande, tandis qu'on n'entend absolument rien quand on laisse les muscles dans un état parfait de relâchement. Ce roulement ne serait-il pas causé par les nombreuses décharges de toutes les piles musculaires qui sont en action dans ce moment[1] ?

Je suis loin de vouloir expliquer le singulier phénomène de la contraction musculaire, et je ne donne ici que vaguement mon opinion à ce sujet, pour chercher à lier deux faits qui m'ont paru inconnus, et qui peuvent contribuer à jeter quelque lumière sur la physiologie de ces organes.

Quant aux muscles considérés en entier, ceux des insectes présentent encore une différence marquante avec ceux des vertébrés. Chez ces derniers la plupart de ces organes naissent par des tendons plus ou moins courts, qui se développent en aponévroses d'un ou de plusieurs feuillets, sur lesquels les fibres musculaires prennent naissance, et se rendent de là sur d'autres lames aponévrotiques formant plus loin les tendons terminaux. Chez les animaux articulés les fibres musculaires naissent presque toujours sur les diverses pièces du têt, et rarement sur des tendons d'origine.

1 Le bourdonnement qu'on entend lorsqu'on place une grande coquille de Mollusque contre l'oreille, n'est dû qu'aux vibrations que les fibres musculaires contractées du bras qui soutient la coquille, communiquent à cette dernière par l'intermédiaire de la main.

Les pièces solides, en forme de cupules, sur lesquelles certains muscles se rendent à leurs extrémités, paraissent être les analogues des aponévroses superficielles des vertébrés; elles en remplissent les fonctions, et se trouvent quelquefois placées à l'origine de longs tendons; comme, par exemple, dans le muscle fléchisseur de l'élytre du Melolontha vulgaris. De même encore, l'extenseur postérieur de l'aile se rend par ses deux bouts sur des cupules.

Les tendons intérieurs se trouvent disposés, à l'égard des muscles, à peu près comme ceux des vertébrés.

De la disposition des fibres musculaires et des diverses espèces de tendons que nous avons décrites, résultent plusieurs formes qui ont les plus grands rapports avec celles que l'on rencontre chez les vertébrés.

Les muscles qui se portent directement d'une pièce du têt sur une autre, sans se rendre sur des tendons, sont ou cylindriques ou prismatiques, selon les bases sur lesquelles ils se fixent.

Parmi ceux pourvus de tendons, on peut distinguer:

1.° Les *coniques*, dans lesquels le tendon est grêle et occupe l'axe du muscle, en recevant les fibres sur tous les points de sa surface. Le tendon se divise quelquefois en un grand nombre de petites lanières, afin de pouvoir offrir des attaches plus nombreuses aux fibres.

2.° Les *pyramidaux*, qui présentent également un tendon entièrement enveloppé; mais il est fortement élargi en feuilles, et rarement frangé.

3.° Ceux que je nomme *pseudo-penniformes* sont plats et triangulaires; leurs fibres naissent tous sur une même ligne, et se rendent sur les deux côtés opposés d'un tendon grêle, et quelquefois sur un côté seulement.

4.° Les *penniformes* ne diffèrent des précédens que parce que leurs bords sont étagés; mais d'ailleurs le tendon est tantôt mitoyen et tantôt latéral, comme dans les pseudo-penniformes.

5.° Les *composés* sont ceux formés de plusieurs chefs, dont chacun a souvent un tendon particulier; mais qui se réunissent tous en un seul, avant de se fixer à la pièce qu'ils doivent mouvoir. Le même

tendon reçoit souvent des chefs très-distincts, placés à des distances plus ou moins grandes les unes des autres ; quelquefois les chefs sont réunis en une seule masse, et le muscle prend alors entièrement la forme des pyramidaux.

Les composés se rencontrent le plus souvent là où les pièces qu'ils mettent en mouvement doivent produire de très-grands efforts, et où l'espace avoisinant est divisé en plusieurs compartimens, dont un seul ne suffit pas pour loger un muscle assez puissant ; ou bien, le muscle se divise en plusieurs chefs disposés dans diverses directions, quand la pièce qui le reçoit doit exécuter des mouvemens dans différens sens. Ces divers chefs agissant quelquefois séparément, ils peuvent être considérés comme autant de muscles particuliers qui se rendent sur le même point.

Je ne connais chez les Insectes aucun exemple de muscle digastrique.

Un fait remarquable qu'offre l'organisation des insectes, mais qui se rencontre aussi quelquefois chez les vertébrés, c'est que plusieurs muscles se rendent par leurs deux extrémités sur des pièces parfaitement mobiles et de nature différente. Je ne parle point de ceux qui mettent en mouvement des pièces qui forment une série, telles que les vertèbres, ou les côtes chez les grands animaux ; ou bien les segmens du l'abdomen chez les insectes ; car dans ce cas ils ne font que mouvoir ces pièces les unes à l'égard des autres : mais je parle de muscles qui meuvent une pièce par rapport au tronc, et qui prennent naissance sur une autre pièce également mobile, et d'une fonction toute différente. Chez les coléoptères, ainsi que chez beaucoup d'autres insectes, plusieurs de ces organes, et de très-puissans même, se trouvent dans ce cas. Tel est l'extenseur postérieur de l'aile, qui est en même temps un fléchisseur de la troisième hanche.

Il arrive souvent chez les animaux à vertèbres qu'un muscle se divise en plusieurs chefs fixés à des parties différentes pour le mettre en mouvement. Ce cas ne se rencontre jamais chez les insectes ; je n'en connais du moins pas d'exemple.

L'observation prouve que chez les animaux articulés la présence,

Les pièces solides, en forme de cupules, sur lesquelles certains muscles se rendent à leurs extrémités, paraissent être les analogues des aponévroses superficielles des vertébrés; elles en remplissent les fonctions, et se trouvent quelquefois placées à l'origine de longs tendons; comme, par exemple, dans le muscle fléchisseur de l'élytre du Melolontha vulgaris. De même encore, l'extenseur postérieur de l'aile se rend par ses deux bouts sur des cupules.

Les tendons intérieurs se trouvent disposés, à l'égard des muscles, à peu près comme ceux des vertébrés.

De la disposition des fibres musculaires et des diverses espèces de tendons que nous avons décrites, résultent plusieurs formes qui ont les plus grands rapports avec celles que l'on rencontre chez les vertébrés.

Les muscles qui se portent directement d'une pièce du têt sur une autre, sans se rendre sur des tendons, sont ou cylindriques ou prismatiques, selon les bases sur lesquelles ils se fixent.

Parmi ceux pourvus de tendons, on peut distinguer:

1.° Les *coniques*, dans lesquels le tendon est grêle et occupe l'axe du muscle, en recevant les fibres sur tous les points de sa surface. Le tendon se divise quelquefois en un grand nombre de petites lanières, afin de pouvoir offrir des attaches plus nombreuses aux fibres.

2.° Les *pyramidaux*, qui présentent également un tendon entièrement enveloppé; mais il est fortement élargi en feuilles, et rarement frangé.

3.° Ceux que je nomme *pseudo-penniformes* sont plats et triangulaires; leurs fibres naissent tous sur une même ligne, et se rendent sur les deux côtés opposés d'un tendon grêle, et quelquefois sur un côté seulement.

4.° Les *penniformes* ne diffèrent des précédens que parce que leurs bords sont étagés; mais d'ailleurs le tendon est tantôt mitoyen et tantôt latéral, comme dans les pseudo-penniformes.

5.° Les *composés* sont ceux formés de plusieurs chefs, dont chacun a souvent un tendon particulier; mais qui se réunissent tous en un seul, avant de se fixer à la pièce qu'ils doivent mouvoir. Le même

tendon reçoit souvent des chefs très-distincts, placés à des distances plus ou moins grandes les unes des autres ; quelquefois les chefs sont réunis en une seule masse, et le muscle prend alors entièrement la forme des pyramidaux.

Les composés se rencontrent le plus souvent là où les pièces qu'ils mettent en mouvement doivent produire de très-grands efforts, et où l'espace avoisinant est divisé en plusieurs compartimens, dont un seul ne suffit pas pour loger un muscle assez puissant ; ou bien, le muscle se divise en plusieurs chefs disposés dans diverses directions, quand la pièce qui le reçoit doit exécuter des mouvemens dans différens sens. Ces divers chefs agissant quelquefois séparément, ils peuvent être considérés comme autant de muscles particuliers qui se rendent sur le même point.

Je ne connais chez les Insectes aucun exemple de muscle digastrique.

Un fait remarquable qu'offre l'organisation des insectes, mais qui se rencontre aussi quelquefois chez les vertébrés, c'est que plusieurs muscles se rendent par leurs deux extrémités sur des pièces parfaitement mobiles et de nature différente. Je ne parle point de ceux qui mettent en mouvement des pièces qui forment une série, telles que les vertèbres, ou les côtes chez les grands animaux ; ou bien les segmens du l'abdomen chez les insectes ; car dans ce cas ils ne font que mouvoir ces pièces les unes à l'égard des autres : mais je parle de muscles qui meuvent une pièce par rapport au tronc, et qui prennent naissance sur une autre pièce également mobile, et d'une fonction toute différente. Chez les coléoptères, ainsi que chez beaucoup d'autres insectes, plusieurs de ces organes, et de très-puissans même, se trouvent dans ce cas. Tel est l'extenseur postérieur de l'aile, qui est en même temps un fléchisseur de la troisième hanche.

Il arrive souvent chez les animaux à vertèbres qu'un muscle se divise en plusieurs chefs fixés à des parties différentes pour le mettre en mouvement. Ce cas ne se rencontre jamais chez les insectes ; je n'en connais du moins pas d'exemple.

L'observation prouve que chez les animaux articulés la présence,

le volume, et même la forme des muscles ne dépendent que de la fonction de la pièce qu'ils doivent mouvoir. De là vient que lorsqu'une pièce perd sa mobilité dans une espèce, sans changer d'ailleurs, les muscles qui s'y rendent d'ordinaire, devenant inutiles, disparaissent pour céder leur place à des organes plus importans ; et lorsqu'une pièce change de forme et de fonction, on voit les muscles qui s'y rendent, varier également de volume, et même de disposition, pour s'accommoder à cette nouvelle fonction : une simple modification dans l'articulation de la pièce mobile changeant quelquefois considérablement les mouvemens de cette dernière, les muscles qui se rendent sur celle-ci, se modifient en conséquence de cette transformation. Enfin il arrive que la pièce mise en mouvement change de fonction, en conservant néanmoins à peu près la même forme, et les muscles qui la meuvent changent par-là également de fonction.

L'observation fait voir encore que les pièces sur lesquelles les muscles naissent, peuvent varier considérablement de forme et de grandeur, sans que cela influe en rien sur ces derniers, et que les muscles analogues dans deux espèces d'animaux articulés ne naissent pas toujours sur la même partie.

Une conséquence de ces divers faits est, qu'il peut exister une assez grande différence entre les modifications qu'éprouve le système musculaire et celle qu'éprouve le têt, quoique ces deux systèmes d'organes dépendent réellement l'un de l'autre. Cette différence est souvent assez grande chez les animaux articulés, pour que des muscles analogues de deux espèces, prises dans des familles un peu éloignées, ne puissent pas toujours être reconnus, quand on ne les suit pas par une gradation insensible dans presque tous les genres intermédiaires, et si l'on rencontre des lacunes dans la série, lacunes qui sont souvent fort considérables dans cet embranchement, on peut rester dans la plus grande incertitude sur l'analogie de ces muscles ; et comme aucun animal articulé ne saurait servir de type général pour tout l'embranchement, il est impossible de pouvoir ramener tous les muscles d'une espèce quelconque à leurs analogues chez une espèce appartenant à une autre classe.

Malgré la grande différence qui existe entre les variations du têt et celles qu'éprouve le système musculaire, on peut cependant ramener ce dernier à quelques règles générales ; mais seulement en le considérant par grandes masses, sans entrer dans des détails.

Chez les Annélides, les Myriapodes et les Larves d'Insectes, où les segmens du corps sont à peu près semblables, on trouve généralement deux ordres de muscles principaux, dont l'un forme une double série placée le long du ventre, en passant d'un segment à l'autre; et dont le second forme également deux séries semblables, occupant la région dorsale du corps.

Chez les Insectes parfaits, dont les muscles ne sont que ceux des larves transformés par les métamorphoses, on retrouve ces mêmes séries longitudinales, mais plus ou moins modifiées. Les deux premières séries forment successivement les muscles qui meuvent le corps de la lèvre, les abaisseurs de la tête, les retracteurs des pièces jugulaires, les retracteurs inférieurs du corselet, les prétracteurs de l'apophyse épisternale postérieure, et les prétracteurs inférieurs des segmens ; mais déjà avec cette grande différence, que ceux de la tête, du corselet et du thorax ont considérablement changé, tant sous le rapport de la forme que sous celui du volume et de la disposition; et que ceux qui meuvent les segmens de l'abdomen, disparaissent complètement chez les espèces dont les segmens sont soudés ou simplement immobiles, sans avoir d'ailleurs changé de forme.

De même aussi les deux séries de muscles droits dorsaux forment successivement les élévateurs du labre, les élévateurs de la tête, les retracteurs supérieurs du corselet, les retracteurs de l'écusson, les retracteurs des ailes, les abaisseurs des ailes, les prétracteurs des ailes, et les prétracteurs supérieurs des segmens de l'abdomen. La partie supérieure des segmens, auxquels appartiennent les pièces jugulaires, ayant disparu (chez les Melolontha), les muscles qui devraient s'y rendre, se portent directement de l'écusson à la tête, et forment les seconds chefs des élévateurs de cette dernière.

On retrouve également chez les insectes parfaits une partie des

muscles latéraux transverses qui, chez les *Scolopendra* et les Larves d'insectes, se portent du bouclier sur les sternum : mais dans plusieurs parties du corps ces muscles disparaissent entièrement ; tels sont les rotateurs de la tête, les fléchisseurs latéraux de la tête (?), les élévateurs obliques des jugulaires, les élévateurs droits des mêmes pièces, les élévateurs et les rotateurs du corselet, les extenseurs des hanches de la première paire, les abaisseurs de l'écusson, les adducteurs et fléchisseurs des élytres, les expirateurs du métathorax, les fléchisseurs latéraux de l'apophyse épisternale postérieure, les abaisseurs du tergum, les élévateurs des ailes, les extenseurs antérieurs des ailes, les releveurs des grandes cupules, les relaxateurs et les fléchisseurs des ailes, les élévateurs du dernier arceau supérieur (ceux des autres segmens ont disparu chez les Melolontha), les abaisseurs du même arceau, et plusieurs muscles des pièces anales.

Quant aux muscles des pattes, ceux qui sont contenus dans la cuisse et la jambe, ne varient que peu dans toute la série des animaux articulés à peau solide. Dans les insectes les muscles placés dans l'intérieur des phalanges disparaissent, et ces dernières sont toutes fléchies par un seul muscle placé dans la jambe ou la cuisse, et dont le tendon traverse le tarse pour aller se fixer aux crochets.

Les muscles des diverses parties de pattes offrent toutefois cette différence, que ceux des articles qui ne jouissent que d'un mouvement ginglymoïdal, ne sont mus d'ordinaire que par deux muscles ; tandis que ceux qui ont un mouvement de circumduction en offrent souvent davantage. Il n'en est point de même des muscles moteurs des hanches et des trochanters ; qui varient considérablement tant pour leur nombre que pour leurs attaches, leur composition et leur forme. On peut cependant dire encore que les fléchisseurs des trochanters sont constamment simples et penniformes ; tandis que les extenseurs de cette même partie sont d'ordinaire formés de plusieurs chefs, dont au moins un naît dans l'intérieur du tronc, et que les autres chefs sont le plus souvent placés dans la hanche.

SECONDE SECTION.

Description des Muscles du Melolontha vulgaris en particulier.

CHAPITRE PREMIER.

Des Muscles de la Tête.

ARTICLE PREMIER.

Des Muscles moteurs de la Tête.

La tête entière est mise en mouvement par deux ordres de muscles; les uns qu'elle reçoit directement, soit des pièces jugulaires, soit du corselet, soit du thorax; et les autres, qui la meuvent en agissant sur les pièces jugulaires.

Les premiers de ces muscles sont:

1.° L'*Élévateur de la tête.* Ce muscle est formé de deux chefs, dont l'un (Pl. 3, fig. 5, *a, a*) naît sur le tiers postérieur du bouclier, à côté de sa ligne médiane. Il est comprimé latéralement, et se porte directement en avant, pour s'insérer par un tendon court au milieu du bord supérieur (fig. 1, *a*) du trou occipital. Le second chef (fig. 5, *a'*), un peu plus fort que le premier, part du milieu de la face antérieure du limbe de l'écusson, et se porte en avant contigu à celui du côté opposé, pour s'unir près de la tête au premier chef, sous lequel il est placé (fig. 1, *b, b*).

2.° L'*Abaisseur de la tête* (fig. 5, *b*) est un petit muscle étendu de l'extrémité antérieure de la première jugulaire au bord inférieur du trou occipital. Il est très-court, et se déchire par le moindre mouvement de la tête, quand l'animal a macéré dans l'esprit de vin.

3.° Le *Rotateur de la tête* est composé de deux chefs, dont le plus grand (fig. 5, *c*) vient de l'extrémité de l'apophyse latérale du sternum antérieur, et dont l'autre, plus petit (fig. *c'*), naît de la jugulaire postérieure. Ces deux chefs sont très-larges, plats, contigus par leurs bords, et appliqués contre la peau du cou, où ils se dirigent de bas en haut, pour s'attacher par un tendon très-court au bord latéral du trou occipital. Quand les deux muscles agissent ensemble, ils élèvent la tête.

4.° Le *Fléchisseur latéral de la tête* (*d*), plus petit que le précédent, naît sur l'extrémité antérieure de la première jugulaire, et se porte en haut, pour se terminer en pointe sur le bord latéral du trou occipital, où il s'attache au-dessous du rotateur de la tête.

Les muscles qui meuvent la tête en agissant sur les pièces jugulaires, s'insèrent tous à la première de ces pièces; la postérieure n'en reçoit aucun. Ces muscles sont :

5.° Le *Retracteur de la jugulaire* (*e*), qui vient de l'apophyse épisternale antérieure, et se porte en avant en se fixant sur le milieu de la jugulaire.

6.° L'*Élévateur oblique de la jugulaire* (*f*), muscle assez grêle, qui prend naissance sur la partie externe du bord libre du limbe de l'écusson, traverse le corselet en se portant obliquement en dessous, et s'attache à la jugulaire un peu en avant de son retracteur. Ce muscle agissant sur la partie inférieure de la tête, la fléchit en dessous.

7.° L'*Élévateur droit de la jugulaire* (*g*) prend naissance à la partie supérieure du bord antérieur du bouclier, et se porte obliquement en dessous et en dedans, en passant en arrière sur le rotateur de la tête, et se fixe au-devant du précédent à la jugulaire, qu'il porte de côté. Quand la tête est rentrée, il se dirige obliquement en arrière, et fait alors tourner la tête du côté opposé; quand les deux muscles agissent ensemble, ils la portent en avant.

ARTICLE II.

Des Muscles des Antennes.

Les antennes sont mises en mouvement à leur base par trois muscles, qui suffisent pour les diriger dans tous les sens.

1.° Le *Fléchisseur en arrière de l'antenne* (fig. 1, *c*), le plus fort des trois, naît du front immédiatement en dedans de l'œil, et se porte en avant, pour se terminer en pointe à la partie supérieure de l'antenne. Ce muscle, en agissant sur elle comme sur un levier du premier genre, la porte en dessous et en arrière.

2.° Le *Prétracteur de l'antenne* (*h*), plus faible que le précédent, naît sur la partie élargie de l'apophyse sous-épicrânienne, et se fixe au bord antérieur de l'antenne.

3.° L'*Élévateur de l'antenne* (*i*; et fig. 2, *i*), égal au précédent; ses fibres s'attachent sous le fléchisseur, à la cloison sous-orbitaire de l'épicrâne, et se rendent sur un tendon grêle, qui se fixe à la partie inférieure de l'ouverture de l'antenne.

4.° t 5.° Dans chacun des articles de l'antenne, excepté le dernier, on trouve deux petits muscles qui meuvent l'article suivant. Ils sont placés à côté l'un de l'autre; l'externe (fig. 1, *k*) est un *Abducteur,* qui produit l'écartement des feuillets de l'antenne; l'autre (*l*) est un *Adducteur,* qui rapproche les feuillets.

ARTICLE III.

Des Muscles du Labre.

Le labre ne reçoit qu'une seule paire de muscles chez les *Melolontha*, c'est:

L'*Élévateur* (fig. 1, *d*) qui vient de l'épicrâne, où il s'attache en dedans du fléchisseur en arrière de l'antenne, et se porte directement en avant, pour se terminer en pointe à l'angle externe de la base du labre; il porte ce dernier en avant.

ARTICLE IV.

Des Muscles des Mandibules.

Les Mandibules de tous les insectes broyeurs ne reçoivent que deux muscles, dont l'un est leur *Adducteur*, et l'autre leur *Abducteur*.

1.° L'*Adducteur de la mandibule* (*m n*) est toujours le muscle le plus puissant de la tête : il occupe, avec son congénère du côté opposé, la majeure partie de l'intérieur du crâne, de toute la face supérieure, postérieure et latérale, duquel il naît, en laissant entre lui et celui du côté opposé un espace triangulaire, dans lequel sont placés le cerveau et l'œsophage. Ses fibres se portent obliquement en avant sur les deux faces d'un très-large tendon (*n*) triangulaire et horizontal, qui va s'insérer au milieu du bord interne de la mandibule. Ce tendon, le plus considérable du corps, est renflé près de son insertion, et offre au-delà un étranglement très-fort, dans lequel il se plie comme dans une articulation. Cette partie renflée est contenue dans la peau du pharynx, qui s'y est intimement unie, et lui donne une couleur d'un brun noirâtre.

Chez un grand nombre d'insectes ce tendon est formé de deux feuilles, souvent perpendiculaires l'une à l'autre, et recevant chacune une masse distincte de fibres musculaires, de manière que le muscle pourrait alors être considéré comme formé de deux chefs ; mais qui sont toujours réunis en une seule masse et fort peu distincts.

2.° L'*Abducteur de la mandibule* (fig. 2, *b*) est beaucoup plus faible que le précédent : chez tous les insectes broyeurs c'est un muscle penniforme très-aplati, placé latéralement contre la face inférieure de la tête. Chez les *Melolontha* il est séparé de l'adducteur de la mandibule par le muscle fléchisseur de la mâchoire ; ses fibres se portent latéralement sur un long tendon grêle, qui occupe le milieu du muscle, et va s'insérer au bord externe de la mandibule.

ARTICLE V.

Des Muscles des Mâchoires.

Les mâchoires, étant formées de plusieurs pièces mobiles, reçoivent aussi beaucoup plus de muscles que les mandibules. La branche transverse en reçoit trois :

1.° L'*Abducteur de la branche transverse* (*c*) est un petit muscle qui s'attache à la partie latérale de l'épicrâne, sous l'abducteur de la mandibule, et se porte de là en avant et en dedans, pour se fixer à l'apophyse externe de la base de la branche transverse.

2.° Le *Prétracteur de la branche transverse* (*d*), beaucoup plus fort que le précédent, naît sur toute la longueur de la corne de la pièce basilaire, et se dirige en avant et un peu en dehors, pour se fixer en pointe à l'apophyse moyenne de la branche transverse.

3.° L'*Adducteur de la branche transverse* (*e*) naît sous le précédent, à la face interne de la lame latérale de la pièce basilaire, dans presque toute sa longueur, se porte droit en avant, et s'attache à l'apophyse interne de la branche transverse.

La pièce intermaxillaire reçoit deux muscles :

4.° Le *Fléchisseur de la mâchoire* (*f, f*) : c'est un muscle très-long, aplati, pseudo-penniforme, qui s'attache dans la partie postérieure de la tête, entre les deux muscles de la mandibule. Ses fibres se portent sur la moitié postérieure des deux côtés d'un tendon long et grêle, qui se dirige en avant, passe sur la branche transverse, et va se fixer à la partie interne du bord postérieur de la pièce intermaxillaire. Il élève le corps de la mâchoire en le portant en même temps en dedans.

5.° L'*Adducteur de la mâchoire* est également un muscle fort long, formé de deux chefs, dont l'un (*g, g*), supérieur, vient de l'extrémité de la corne de la pièce basilaire, et dont l'autre, inférieur (*g', g'*) et plus long, naît dans le fond de cette même pièce, sous le premier ganglion sous-œsophagien du système nerveux. Ces deux chefs se réunissent

bientôt, et passent en dedans de la branche transverse, pour aller s'attacher à la base de la pièce intermaxillaire.

Le galea est mu par deux muscles, l'un est abducteur, et l'autre adducteur.

6.° L'*Abducteur du galea* (*h;* et fig. 3, *a*) est placé dans l'intérieur de la mâchoire, et se porte de la partie postérieure de l'intermaxillaire et de la pièce dorsale, obliquement en avant et en dessus, sur la pièce palpifère : ce muscle, en abaissant cette dernière, produit l'extension du galea.

7.° L'*Adducteur du galea* (*b*) vient de la moitié externe de la pièce dorsale, et se porte en avant sur le bord interne du galea, qu'il fléchit en dedans.

Le palpe maxillaire reçoit deux muscles à sa base ; ce sont :

8.° L'*Adducteur du palpe* (*c*). C'est un muscle très-petit, qui naît sur la pièce palpifère, près de son angle externe, et se fixe au bord supérieur du palpe.

9.° L'*Abducteur du palpe* (*d*), pas plus grand que le précédent, vient de la pointe antérieure de la pièce dorsale, et s'insère sur le palpe en dessous.

Il serait possible que le palpe reçût encore un troisième muscle; mais il m'a été impossible de le découvrir.

10.° et 11.° Les trois premiers articles du palpe renferment chacun deux muscles excessivement petits, placés l'un à côté de l'autre, et dont l'externe (*e, e, e*) est Abducteur, et l'interne (*f, f, f*) Adducteur de l'article suivant.

ARTICLE VI.

Des Muscles de la Lèvre.

Les diverses parties de la lèvre étant fort peu mobiles les unes sur les autres, cet organe ne reçoit qu'un très-petit nombre de muscles. Une seule paire meut la lèvre entière ; une autre abaisse la langue, et trois muscles meuvent le palpe.

1.° L'*Élévateur de la lèvre* (fig. 4, *a*) est un muscle triangulaire,

qui naît sur la partie moyenne du bord antérieur de la pièce basilaire, et se termine en pointe à l'extrémité d'une apophyse du menton, qui se trouve entre la langue et le palpe.

2.° L'*Abaisseur de la langue* (*b, b*) est un muscle conique, qui naît sur le milieu du menton, et se porte directement en haut, pour se fixer dans le lobe postérieur de la langue.

3.° L'*Élévateur du palpe* (*c*) vient de la lame supérieure et latérale du menton, et s'attache au bord supérieur du palpe.

4.° L'*Abducteur du palpe* (*d*), plus petit que le précédent, en dehors duquel il naît, se fixe au bord externe du palpe.

5.° L'*Abaisseur du palpe* (*e*) est placé sous les deux précédens. Il s'attache d'une part à la lame inférieure du menton, et se fixe de l'autre au palpe en dessous.

Les articles des palpes labiaux ne paraissent point renfermer de muscles, et il serait par conséquent possible que leurs mouvemens ne fussent que passifs.

ARTICLE VII.

Des Muscles moteurs du Pharynx.

Le pharynx, outre un muscle constricteur, en reçoit encore deux autres, qui viennent du crâne.

1.° Le *Prétracteur du pharynx* (fig. 1, *e*) est un muscle grêle, qui naît sur le milieu à peu près du chaperon, se porte en arrière, en s'enfonçant sous le constricteur, et va s'attacher à la partie supérieure du pharynx.

2.° L'*Élévateur du pharynx* (*f*), qui s'attache d'une part à l'épicrâne, au-dedans de l'élévateur du labre, et se dirige droit en dessous, pour se fixer à l'extrémité de l'apophyse glosso-pharyngienne. (Voyez la description du pharynx.)

3.° Le *Constricteur du pharynx* (*g*) est formé par un plan très-large de fibres transversales, qui entourent le pharynx, en occupant l'espace compris entre les mandibules et le cerveau.

CHAPITRE II.

Des Muscles du corselet.

ARTICLE PREMIER.

Des Muscles moteurs du Corselet.

Le corselet est mis en mouvement par quatre paires de muscles, qu'il reçoit du thorax.

1.° Le *Retracteur supérieur du corselet* naît de la partie externe du bord antérieur de l'écusson (fig. 5, *h*), au-dessus de son limbe, et se porte, en s'élargissant beaucoup, sur la partie antérieure du bouclier, pour se fixer à côté de sa ligne médiane.

2.° Le *Retracteur inférieur du corselet* (*i*), prend naissance sur le bord antérieur de l'apophyse épisternale moyenne, et se dirige directement en avant, pour se fixer à la face postérieure de l'apophyse épisternale du corselet.

3.° L'*Élévateur du corselet* (*k*) s'attache d'une part à la partie externe du bord inférieur du limbe de l'écusson, immédiatement en dehors de l'élévateur oblique de la jugulaire, dont il semble faire partie; à son autre extrémité il se termine par un tendon au sommet de l'apophyse épisternale du corselet.

4.° Le *Rotateur du corselet* (*l*) naît en pointe sur l'extrémité du bord antérieur du sternum moyen, et se porte en haut, en s'élargissant, pour s'insérer au bord postérieur du bouclier, à la membrane qui unit le corselet au thorax.

5.° Le Muscle *occluseur du stigmate* (Pl. 6, fig. 6, *i*) est très-petit; il se fixe d'une part à l'apophyse inférieure du cadre du premier stigmate, et d'autre part sur la partie inférieure de l'anneau corné qui sépare la caisse du stigmate du renflement de la trachée d'origine. Ce muscle tire cet anneau en bas, ferme par-là le stigmate, et empêche le passage de l'air. (Voyez, pour plus de détails, la 5.^e^ Partie, 1.^re^ Section, Article III.)

ARTICLE II.

Des Muscles de la première paire de Pattes.

Quoique la hanche ne puisse exécuter qu'un mouvement alternatif de rotation sur son axe, elle reçoit néanmoins cinq muscles, dont quatre fléchisseurs, et un seul extenseur.

1.° Le *premier Fléchisseur de la hanche* (Pl. 3, fig. 5, *m m*) est un muscle pseudo-penniforme très-fort, qui prend sa naissance sur la partie supérieure latérale et antérieure du bouclier. Ses fibres se portent obliquement en dessous et en arrière, sur les faces extérieures et postérieures d'un tendon grêle, qu'elles couvrent en entier; et ce tendon s'insère au milieu du bord postérieur de la hanche.

2.° Le *second Fléchisseur de la hanche* (*n*; Pl. 4, fig. 1, *a*) aussi puissant que le premier, en arrière duquel il est placé. C'est un muscle également pseudo-penniforme, dont les fibres naissent sur la partie supérieure et postérieure du bouclier, plus en dehors que le muscle précédent, et se portent en dessous sur les faces antérieures, externes et postérieures, d'un tendon très-fort, qui va se fixer au bord postérieur de la hanche, immédiatement en dehors du premier fléchisseur.

3.° Le *troisième Fléchisseur de la hanche* (*b*) n'est en quelque sorte qu'un chef du second fléchisseur, ayant les mêmes attaches, quoiqu'entièrement isolé. Il est beaucoup plus faible et placé en dehors de ce dernier, et n'a point de tendon. Ses fibres naissent dans la partie latérale du bouclier, et se portent obliquement en dessous et en arrière, sur le bord postérieur de la hanche, où elles se fixent en avant du muscle précédent.

4.° Le *quatrième Fléchisseur* (*c*) est un muscle large, à fibres parallèles, étendues de la partie externe de la face postérieure de la rotule, obliquement en arrière en dessous et en dehors, en passant sur l'ouverture de la hanche, pour se fixer au milieu du bord postérieur de cette dernière, sous le premier fléchisseur.

5.° L'*Extenseur de la hanche* (*d*) est également un muscle très-fort, qui naît sur le bouclier, en dehors du premier fléchisseur de la hanche, et se porte en dedans, sur presque toute la face antérieure de la rotule. C'est un antagoniste direct du précédent.

6.° L'*Extenseur du trochanter* est très-fort, formé de trois chefs, dont le premier ou le plus long (*e;* et fig. 2, *b;* fig. 3, *a*) naît dans la cavité de la rotule, sous le quatrième fléchisseur de la hanche: ses fibres se portent en dedans et en dessous, sur la face postérieure d'un tendon, commun aux autres chefs, et plonge dans la hanche. Le second (*b;* et fig. 2, *c c*), placé dans la partie postérieure de la hanche, naît dans toute la moitié externe de cette pièce : ces fibres se portent en dedans, et se fixent sur la face postérieure du tendon commun, près de son extrémité interne. Le troisième (*d;* et fig. 3, *c*), placé dans la partie antérieure de la hanche, est le plus court des trois; ses fibres se portent parallèlement du milieu de la hanche, où elles naissent, en arrière sur toute la longueur du tendon commun. Celui-ci se fixe à la partie supérieure du trochanter.

7.° Le *Fléchisseur du trochanter* (*d;* et fig. 2, *e*), est un muscle penniforme, placé sous le troisième chef de l'extenseur du trochanter; il s'attache dans toute la portion antérieure de la hanche, et le tendon se fixe à la partie inférieure du trochanter.

8.° L'*Abducteur de la cuisse* (fig. 3, *e*) est très-faible; il naît sur la face interne du trochanter, et ses fibres se portent en avant, sur le bord externe de la cuisse. Il n'y a point d'adducteur. Le mouvement de la cuisse sur le trochanter est très-borné.

9.° L'*Extenseur de la jambe* (*f*) est penniforme, fort alongé, et occupe la partie supérieure de la cuisse, sur les parois latérales de laquelle ses fibres s'attachent. Son tendon s'insère au bord supérieur de l'ouverture de la jambe.

10.° Le *Fléchisseur de la jambe* (*g*), beaucoup plus fort que le précédent, mais également penniforme, occupe la région inférieure de toute la cuisse, et insère son tendon à la partie inférieure de l'ouverture de la jambe.

11.° L'*Extenseur du tarse* (*h*) [de sa première phalange] est un muscle court et conique, qui naît sur la moitié inférieure de la face antérieure de la jambe, et se porte en dessous, pour se fixer en pointe antérieurement à l'ouverture du tarse.

12.° Le *Fléchisseur du tarse* (*i*), beaucoup plus long que le précédent, naît dans toute la longueur de la jambe sur ses deux faces interne et externe. Son tendon (*ll*) traverse les quatre premières phalanges le long de leur face plantaire, et se fixe à une petite pièce (*n*) placée dans l'intérieur de la dernière phalange, et qui unit inférieurement les crochets terminaux. Ce muscle fléchit toutes les phalanges à la fois, comme le fait le fléchisseur commun des doigts dans l'homme, et l'extension a lieu passivement, car il n'y a point de muscle qui la produit.

La dernière phalange renferme deux muscles, qui meuvent les deux crochets à la fois.

13.° L'*Extenseur des crochets* (*m*) est un muscle court, placé supérieurement dans la partie terminale de la phalange, et qui fixe son tendon à une petite pièce qui réunit les deux crochets en dessus.

14.° Le *Fléchisseur des crochets* (*n*), beaucoup plus long que l'extenseur, est un muscle penniforme qui occupe toute la moitié postérieure de la phalange, et insère son tendon à la pièce (*n*) qui réunit inférieurement les deux crochets.

CHAPITRE III.

Des Muscles du Thorax.

Le thorax étant la partie du corps la plus solidement appuyée dans la station, et sur laquelle toutes les autres se meuvent, nous devons le considérer comme le point d'appui du corps, et par conséquent comme fixe, et ne recevant point de muscles moteurs propres. Le corselet est cependant également appuyé, et doit de même être considéré comme concourant à former le tronc ; mais comme il est plus petit que le thorax, et plus mobile, nous devons regarder les muscles qui se portent de l'un sur l'autre, comme mouvant le corselet.

Le thorax étant composé de deux articles, nous partagerons ce chapitre en deux divisions relatives à ces deux parties.

PREMIÈRE DIVISION.

Des Muscles du Prothorax.

ARTICLE PREMIER.

Des Muscles moteurs des Élytres.

Ces muscles peuvent se distinguer en ceux qui agissent directement sur les élytres, et en ceux qui les meuvent indirectement. Ces derniers sont :

1.° *Le Retracteur de l'écusson* (fig. 1, *g*), muscle plat, à fibres parallèles, qui s'attache d'une part au diaphragme, immédiatement au-devant de la toile, et de l'autre au bord postérieur du limbe de l'écusson. Il est placé à côté de son correspondant, et retire l'écusson et l'abaisse postérieurement, en le faisant tourner sur les clavicules antérieures.

2.° L'*Abaisseur de l'écusson* (fig. 5, *d*), qui s'attache d'une part à l'extrémité de l'apophyse transverse des pièces iliaques, et de l'autre à la partie latérale du bord libre du limbe de l'écusson, en arrière de l'élévateur du corselet; c'est un muscle cylindrique, qui se dirige presque verticalement de bas en haut. Il abaisse l'écusson, et produit par-là l'élévation de l'élytre.

Les muscles propres de l'élytre sont :

3.° L'*Extenseur de l'élytre* (fig. 6, *b*) : c'est un muscle fort alongé et arrondi, qui naît sur l'extrémité antérieure de la lame en fer à cheval qui rétrécit l'ouverture de la hanche moyenne ; il se porte de bas en haut et un peu en avant, pour se terminer par un tendon à l'apophyse interne inférieure de la pièce préépaulière, qu'il fait tourner en dedans en l'abaissant en même temps ; mouvement qui produit l'élévation de l'élytre. Ce muscle est à la fois fléchisseur de la hanche moyenne.

4.° L'*Adducteur de l'élytre* (fig. 7, *b*, *b'*) est formé de deux petits chefs, dont l'un vient de la partie inférieure de la première pièce iliaque, et l'autre de l'apophyse transverse de la même pièce. Les deux chefs se réunissent bientôt, et se dirigent en haut et en dehors, pour se fixer par un tendon grêle à l'angle antéro-inférieur de la troisième épaulière, que ce muscle tire en avant et en dessous, et fait par-là tourner l'élytre en dedans sur lui-même.

5.° Le *Fléchisseur de l'élytre* (*c*) naît sur la seconde pièce iliaque, en grande partie dans la poche qu'elle forme en arrière. De cette attache, le muscle se porte de bas en haut, et réunit ses fibres sur une petite cupule ovalaire, de laquelle naît un long tendon, qui va s'insérer à l'angle infra-postérieur de la troisième épaulière, qu'il tire en dessous et en arrière, et replie par là l'élytre.

ARTICLE II.

Des Muscles des Pattes moyennes.

La hanche de la seconde paire de pattes ne reçoit, comme celles des pattes antérieures, que des muscles fléchisseurs et extenseurs, ces membres ne pouvant exécuter que des mouvemens de rotation sur leur axe.

1.° Le *premier Fléchisseur de la hanche* (fig. 5, *g*), muscle court, venant de la partie antérieure de la face externe de l'apophyse épisternale moyenne, et se portant en dessous, sur le bord antérieur de la hanche.

2.° Le *second Fléchisseur de la hanche* (*e*), le même que l'extenseur de l'élytre. *Voyez ce muscle.*

3.° Le *troisième Fléchisseur* (fig. 7, *d*), muscle penniforme, placé en dehors du long chef de l'extenseur du trochanter (fig. 6, *e*); il naît sous la lame oblique des deux premières pièces iliaques, et sur une portion correspondante de la première iliaque elle-même. De ces attaches les fibres se rendent sur les côtés d'un long tendon grêle, qui se dirige en dessous et un peu en arrière, et s'insère à la hanche, au-devant de son point d'articulation.

4.° Le *court Extenseur de la hanche* (fig. 5, *h*) s'étend de la partie postérieure de l'apophyse épisternale, sur toute la longueur de laquelle il naît, au bord postérieur de la hanche.

5.° Le *long Extenseur* (*i*; et fig. 6, *d*) vient de l'écusson, où il s'attache sur une petite lame horizontale, qui s'étend du limbe au bord antérieur de l'apophyse latérale de cette pièce. De cette attache les fibres du muscle se portent sur le tiers supérieur de la face postérieure d'un long tendon grêle, qui se dirige obliquement en dessous et en arrière, pour se fixer au milieu du bord postérieur de la hanche. Ce muscle est en même temps un abaisseur de l'écusson, et contribue par-là à l'élévation de l'élytre.

6.° L'*Extenseur du trochanter* est formé de trois chefs : le plus long (fig. 6, *e*) s'attache sur toute la longueur de la lame oblique des deux pièces iliaques, en dedans du troisième fléchisseur de la hanche, se porte en dessous dans la hanche, en se rétrécissant en pointe, et se réunit aux deux autres chefs. Ceux-ci (*f*,*f'*) naissent dans la hanche, l'un sur la face antérieure, et l'autre sur la postérieure : leurs fibres se portent sur l'extrémité du tendon commun, qui va se fixer à la partie supérieure du trochanter.

7.° Le *Fléchisseur du trochanter* (*g*; et fig. 7, *e*) occupe toute la partie inférieure de la hanche. C'est un muscle penniforme d'un seul chef, dont le tendon se fixe à la partie inférieure du trochanter.

Les muscles moteurs de la cuisse, de la jambe, du tarse et de ses phalanges, sont les mêmes que ceux de la première paire de pattes, avec cette différence que l'extenseur de la jambe est plus fort que le fléchisseur.

DEUXIÈME DIVISION.

Des Muscles du Métathorax.

ARTICLE PREMIER.

Du Muscle expirateur dans le Métathorax.

Ce n'est que par conjecture que je regarde ce muscle comme agissant dans la respiration, ne pouvant lui assigner aucune autre fonction.

Le *Muscle Expirateur dans le métathorax* (fig. 6, *h*) est formé par un plan très-mince de fibres musculaires, qui naissent sous la crête supérieure du premier ischion, et se portent en dessous, en se perdant dans une toile aponévrotique qui va se fixer au bord supérieur de l'aile du sternum postérieur.

Ce muscle, étant placé entre deux pièces de la boîte que forme le thorax, ne paraît agir ni dans le vol, ni dans les mouvemens des pattes, et comme il rétrécit la cavité thorachique, il doit nécessairement comprimer les trachées, j'ai cru devoir le regarder comme un expirateur.

ARTICLE II.

Des Muscles moteurs des Ailes.

De même que les élytres, les ailes sont mises en mouvement par deux ordres de Muscles, les uns qui agissent directement sur elles, et les autres qui les meuvent médiatement, et il y en a même quelques-uns qui paraissent agir sur elles d'une manière plus indirecte encore : ces derniers forment les trois premiers muscles qui suivent : on pourrait en faire un article à part ; mais comme leur fonction ne peut être que d'agir dans le vol, je les réunis aux muscles propres des ailes.

1.° Le *Prétracteur de l'apophyse épisternale postérieure* (Pl. 3, fig. 5, *t*) est un muscle conique, qui prend naissance sur le bord de l'apophyse épisternale moyenne, et se porte en arrière et en dedans, pour se terminer en pointe à l'extrémité de la corne antérieure de l'apophyse épisternale postérieure.

Quoique ce muscle soit placé entre deux parties fixes en apparence, il doit faire fléchir les deux articles du thorax l'un sur l'autre.

2.° Le *Fléchisseur latéral de la même apophyse* (*u*; et Pl. 4, fig. 1, *k*), également conique, naît dans toute la cavité du godet de l'apophyse inférieure du tergum, et se porte de là en dedans et un peu en arrière, en s'insérant par son sommet sur l'extrémité de la corne latérale de l'apophyse épisternale postérieure.

3.° L'*Abaisseur du tergum* (Pl. 3, fig. 5, *v*) est un muscle plat, qui

vient du milieu de la corne latérale de l'apophyse épisternale postérieure, et se porte obliquement en haut et en dehors, pour s'attacher sur le bord libre du tergum, dans l'intervalle de ses deux grandes fosses.

Ces deux derniers muscles, en portant l'apophyse épisternale postérieure en dehors, paraissent produire un changement de direction dans le vol.

Les muscles qui agissent médiatement sur les ailes, sont :

4.° Le *Retracteur de l'aile* (Pl. 4, fig. 5, *c*) : c'est un muscle arrondi qui prend naissance près du milieu de la face postérieure du limbe de l'écusson ; il se porte en arrière, et se recourbe en dehors, pour se terminer en pointe à une petite apophyse du bord latéral du diaphragme : il tire ce dernier en avant, et porte par-là l'aile en arrière.

5.° L'*Abaisseur du diaphragme* (Pl. 3, fig. 5, *w*) part de l'extrémité de l'apophyse épisternale moyenne, et se porte en avant et en dessus sur l'angle antéro-inférieur du diaphragme.

Quand les deux muscles agissent ensemble, ils concourent avec le suivant à l'abaissement des ailes, et lorsque l'un d'eux se contracte seul, il peut contribuer aux changemens de direction dans le vol.

6.° L'*Abaisseur de l'aile* (*x*) est chez tous les insectes ailés le muscle le plus puissant du corps ; mais ses analogues n'ont pas la même fonction dans tous les ordres d'insectes : ils sont abaisseurs des ailes dans les Coléoptères, les Orthoptères, les Hémiptères, et même les Névroptères, chez lesquels les ailes postérieures agissent principalement dans le vol ; tandis que dans les Hyménoptères, les Lépidoptères et les Diptères, qui ont les ailes de la seconde paire plus petites que celles de la première, ce muscle agit moins essentiellement dans le vol, et se trouve principalement remplacé dans sa fonction par le retracteur de l'Écusson, qui produit chez ces derniers insectes l'abaissement des ailes antérieures. Dans les Coléoptères, et notamment les *Melolontha*, il est formé de fibres parallèles, qui naissent dans toute l'étendue de la fosse moyenne du tergum, et se portent horizontalement en avant sur la face postérieure du diaphragme, qu'elles couvrent en grande partie. Ce muscle

courbe le clypeus en l'élevant dans le milieu, et produit par là l'abaissement des ailes.

7.° L'*Élévateur de l'aile* (*y y'*; et Pl. 4, fig. 1, *l*, *m*; et fig. 5, *l*) est un muscle également très-puissant; il est placé immédiatement en dehors du précédent, et le croise à angle droit. Il est formé de deux chefs entièrement distincts: le premier ou l'antérieur (fig. 1, *l*), beaucoup plus fort que le second, naît sur la partie antérieure de la face latérale de l'apophyse épisternale postérieure; ses fibres se portent parallèlement en haut, en dehors et un peu en avant, sur la partie latérale et postérieure du diaphragme, où elles se fixent. Le second chef (*m*; et fig. 5, *l*), placé en arrière du premier, s'étend du bord postérieur de la toile du clypeus en dessous, en longeant le premier chef, et se fixe sur une cupule, dont le pédicule s'attache au bord postérieur du sternum du métathorax, près de sa ligne médiane.

8.° Le *Prétracteur de l'aile* (fig. 1, *n*) naît dans toute l'étendue de la fosse latérale du tergum, et ses fibres se portent parallèlement en haut et en avant sur la partie postérieure du clypeus. Ce muscle paraît agir principalement dans la direction oblique de bas en haut, que prend le corps dans le vol, en empêchant le clypeus de s'élever postérieurement, ou bien, en l'abaissant plus fortement.

Les muscles qui meuvent directement les ailes, sont:

9.° L'*Extenseur antérieur de l'aile* (fig. 5, *m*); c'est un gros muscle cylindrique qui naît sur le milieu de l'aile du sternum postérieur, et se porte en haut, en dehors et un peu en avant sur la grande cupule de l'aile, dont il remplit la cavité. Ce muscle porte la *préaxillaire* en dedans, et achève par-là l'extension de l'aile.

10.° L'*Extenseur postérieur de l'aile* (fig. 6, *i*) est également cylindrique, mais beaucoup plus faible que le précédent, dont il suit postérieurement la direction. A son extrémité inférieure il est fixé sur la moitié antérieure de la cupule intérieure de la hanche de la troisième paire: supérieurement il se fixe dans la petite cupule de l'aile. En prenant son point d'appui sur la hanche, ce muscle renverse la quatrième axillaire en dehors, et produit l'extension de l'aile:

en prenant, au contraire, son point fixe sur l'aile, il devient un fléchisseur de la hanche (*voyez le troisième fléchisseur de la hanche, page* 169).

11.° Le *Releveur de la grande cupule* (*j*; et fig. 5, *o*), petit et plat, se rend du milieu de l'apophyse alifère, obliquement en dessous et en dedans, sur la convexité de la grande cupule de l'aile à sa partie interne. Ce muscle semble servir à pousser la tige de la cupule en dehors, et avec elle la pièce préaxillaire, pour relâcher l'aile après son extension.

12.° Le *Relaxateur de l'aile* (*p*; et fig. 6, *k*) est un muscle conique qui naît sur la seconde clavicule, et se dirige horizontalement en arrière; il contourne en dedans la pièce préaxillaire, sur laquelle il appuie par un prolongement de la clavicule. Ce muscle, étant concave en dehors, pousse par sa contraction la préaxillaire en dehors, et devient par-là un antagoniste de l'extenseur antérieur de l'aile.

13.° Le *Fléchisseur de l'aile* est composé de trois chefs. L'un (fig. 7, *f*) se fixe sur la partie postérieure de la lame oblique du premier ischion, et se porte obliquement en haut et en avant vers le milieu de la troisième axillaire. Le second chef (*g*) naît sur la partie antérieure de la lame oblique du premier ischion, et se porte en haut et en arrière pour s'unir au premier. Enfin, le troisième chef (*h*) ou l'antérieur, qui est très-petit, vient du milieu de l'apophyse alifère, et se dirige horizontalement en arrière, pour s'unir aux deux précédens. Leur tendon commun est très-large, et va se fixer à l'angle de la troisième axillaire.

ARTICLE III.

Des Muscles des Pattes postérieures.

La hanche de la troisième paire de pattes reçoit, comme celle de la seconde, plusieurs muscles, dont les uns la fléchissent en avant, et dont les autres l'étendent en arrière.

1.° Le *premier Fléchisseur* (fig. 1, *o*), de forme triangulaire et très-fort, naît latéralement sur la lame verticale de l'apophyse épister-

nale postérieure, en arrière du premier chef de l'élévateur de l'aile. De cette attache le muscle se porte en dessous et en arrière, pour se fixer en pointe au cinquième interne du bord antérieur de la hanche.

2.° Le *second Fléchisseur* (fig. 5, *q*) est un muscle cylindrique très-long, égal et parallèle au second chef de l'élévateur de l'aile, auquel il est postérieurement contigu. Il naît supérieurement sur le clypeus, en dehors du prétracteur de l'aile, et se fixe à son extrémité inférieure sur la moitié postérieure de la cupule intérieure de la hanche, en arrière de l'extenseur postérieur de l'aile. Quand la hanche est fixée, il devient un troisième chef de l'élévateur de l'aile.

3.° Le *troisième Fléchisseur* (fig. 6, *i*) est le même que l'extenseur postérieur de l'aile. (*Voyez ce muscle*, page 167.)

4.° Le *quatrième Fléchisseur* (fig. 7, *i*) est un muscle demi-penniforme, dont les fibres naissent sous la lame oblique du premier ischion, et se portent en-dessous sur un long tendon inférieur, qui se dirige obliquement en dessous et en arrière, pour se fixer au tiers externe du bord antérieur de la hanche.

5.° Le *cinquième Fléchisseur* (fig. 1, *q*; fig. 5, *r*, et fig. 6, *q*), de forme conique, s'attache par sa base à la face latérale de la corne antérieure de l'apophyse épisternale postérieure. Ses fibres se rendent sur l'extrémité d'un long tendon, qui se porte en dehors et en arrière, passe devant le second et le troisième fléchisseur, et se fixe à la hanche près de l'angle latéral du sternum.

Outre ces muscles fléchisseurs que je viens de décrire, la hanche en reçoit encore deux autres (Pl. 3, fig. 5, *h'*, *h''*), qui peuvent également concourir à produire le même mouvement. Mais comme ils se rendent de la hanche sur l'abdomen, et que ce dernier est toujours mobile, tandis que les pattes peuvent être fixement appuyées sur le sol, et devenir le point d'appui sur lequel les muscles s'attachent, j'ai cru devoir plutôt considérer ces derniers comme moteurs de l'abdomen, et formant les deux prétracteurs inférieurs du troisième segment.

6.° Le *premier Extenseur de la hanche* (Pl. 4, fig. 1, *r*, et Pl. 3, fig. 5, *a''*) s'attache latéralement au bord postérieur de l'apophyse

épisternale, et se dirige en dessous et en arrière, pour se fixer au cinquième interne du bord postérieur de la hanche, à une très-petite plaque cornée (α''), contenue dans la membrane qui passe de la hanche à l'abdomen. Cette plaque représentant un dernier rudiment du premier arceau inférieur de l'abdomen, ce muscle est proprement le prétracteur de ce segment; mais comme il agit principalement sur la hanche, je l'ai placé parmi les muscles moteurs de cette dernière: il en est de même du muscle suivant:

7.° Le *second Extenseur de la hanche* (b') est un muscle plat, beaucoup plus petit que le précédent. Il vient de l'extrémité de la corne latérale de l'apophyse épisternale, et se porte en dessous et en arrière sur le cinquième externe du bord de la hanche, où il se fixe à un petit filet corné (α'), contenu dans la membrane qui unit la hanche à l'abdomen, et représentant en partie le premier arceau inférieur de l'abdomen.

8.° Le *troisième Extenseur* (c'' c''; et Pl. 4, fig. 5, s) est un muscle pseudopenniforme, dont les fibres naissent sur les trois quarts antérieurs de la crête qui sépare le clypeus de la pièce scapulaire. Il se rend obliquement en dessous et en arrière, sur un long tendon postérieur, qui va se fixer au milieu du bord de la hanche.

9.° L'*Extenseur du trochanter* est formé de deux chefs très-forts. L'un (fig. 1, t) s'attache sur presque toute la longueur de la corne latérale de l'apophyse épisternale, et se dirige en dessous et en dedans, en plongeant dans la hanche, pour aller se fixer par un tendon large à la partie antérieure du trochanter.

Le second chef (fig. 5, u) est également très-fort, penniforme, et occupe la moitié moyenne de la hanche, où ses fibres s'attachent de toute part, et le tendon ne s'unit à celui du premier chef que près du trochanter.

10.° Le *Fléchisseur du trochanter* (v; et fig. 6, ss) n'a qu'un seul chef, il est penniforme et placé dans la partie postérieure de la hanche, dont il occupe toute la longueur. Le tendon qui parcourt le milieu du muscle, se fixe au trochanter à son bord postérieur.

Les Muscles moteurs de la cuisse, de la jambe, du tarse et de ses crochets, sont absolument les mêmes que dans les deux premières paires de pattes.

CHAPITRE IV.

Des Muscles de l'Abdomen.

ARTICLE PREMIER.

Des Muscles moteurs des Segmens.

Quoique les muscles du second et troisième segment ne soient que les analogues de ceux qui meuvent les autres, nous devons les décrire séparément comme présentant des différences assez fortes, surtout dans leurs attaches.

1.° Le *Prétracteur supérieur du second segment* pourrait être considéré comme formé de deux muscles, étant composé de deux chefs entièrement distincts; mais, comme chez ses analogues dans les autres segmens ces deux chefs se trouvent reunis, j'ai cru devoir les considérer comme un seul muscle.

Le premier chef (Pl. 3, fig. 5, f') naît sur le bord supérieur du tergum, à côté de la ligne médiane dorsale. Le second (f'') s'attache sur le même bord, mais plus en dehors, par un tendon court et large. De ces attaches, les deux chefs se portent en arrière, et se fixent au bord antérieur du second arceau supérieur.

2.° Le *Prétracteur inférieur du second segment* (g')[1], formé d'un seul chef, s'attache sur le thorax près du premier ischion, sur la membrane qui passe de cette pièce à l'abdomen. Il se porte en arrière et se fixe à la partie externe du bord antérieur du second arceau inférieur.

3.° Le *Prétracteur inférieur du troisième segment* est formé de deux chefs fort écartés (h', h''), qui naissent sur les deux rudimens du premier arceau (α', α''), contenus dans la membrane qui unit la hanche postérieure à l'abdomen, se portent en arrière, passent sur le pre-

1 Le premier arceau a disparu.

mier arceau (le second), et se fixent à la partie correspondante de l'arceau suivant.

4.° Les *Prétracteurs supérieurs des autres segmens* (*i, i, i*) sont des muscles très-larges, qui couvrent toute la face de l'arceau précédent, du bord antérieur duquel les fibres se portent parallèlement en arrière, pour s'attacher au bord antérieur de celui qu'ils meuvent.

5.° Les *Prétracteurs inférieurs des autres segmens.* Les arceaux inférieurs de l'abdomen étant tous soudés, à l'exception du dernier, chez les Melolontha, leurs muscles prétracteurs ont entièrement disparu; mais on les trouve chez les autres coléoptères.

Celui qui meut le dernier segment, est un muscle très-large (Pl. 4, fig. 8, *b*), dont les fibres s'attachent au bord antérieur du pénultième arceau, et se portent parallèlement les unes aux autres sur le bord antérieur du dernier.

6.° L'*Élévateur du dernier arceau supérieur* (*c*) est un muscle qui naît sur la partie latérale du bord antérieur de l'arceau inférieur du dernier segment, et se porte obliquement en haut et en avant, pour se fixer à l'extrémité antérieure du bord inférieur de l'arceau supérieur, sur lequel il agit comme sur un levier du premier genre.

7.° L'*Abaisseur du dernier arceau supérieur* (*d*) s'attache en avant sur l'arceau inférieur en arrière du muscle précédent, et se dirige horizontalement en arrière, pour se fixer dans la partie postérieure de l'arceau qu'il abaisse.

8.° *Muscle Occluseur des stigmates abdominaux.* Ce muscle, excessivement petit, se porte d'une pièce de la glotte à l'autre, et rapprochant ces dernières, il ferme l'ouverture du stigmate et empêche la respiration. (Voyez, pour plus de détails, 5.e Partie, 1.re Section, Article III.)

ARTICLE II.

Des Muscles moteurs des pièces anales dans le Mâle.

1.° L'*Élévateur de la pièce anale inférieure* (Pl. 3, fig. 5, *l*) est un muscle plat, triangulaire, qui naît supérieurement à la partie externe du bord antérieur du dernier arceau supérieur, et se porte

de là en dessous, se rétrécit et se fixe en pointe à l'extrémité de la pièce anale.

2.° L'*Abaisseur de la pièce anale inférieure*, muscle à fibres très-courtes, naît sur la partie moyenne de l'arête transversale du dernier arceau inférieur, en avant du muscle rotateur du cloaque, et se porte verticalement en dessus, pour se fixer en dessous à la partie postérieure de l'anale inférieure. (Il n'a point été figuré.)

3.° Le *Retracteur antérieur de la même anale* (*m'*) est un muscle impair (les deux sont probablement réunis), qui s'attache sur le milieu de l'antépénultième arceau inférieur, et se porte en avant et en dessus, sur l'extrémité de la tige de la pièce anale.

4.° Le *Retracteur postérieur de la même pièce* (*n'*), naît dans la partie postérieure du dernier arceau supérieur, et se porte horizontalement en avant pour se fixer à l'extrémité de la palette de la pièce anale.

ARTICLE III.

Des Muscles du Cloaque dans le Mâle.

1.° L'*Élévateur du cloaque ou de l'anale supérieure* (*o'*) est un muscle grêle, qui s'attache sur le bord antérieur du dernier arceau supérieur, en dedans de l'élévateur de la pièce anale, se porte verticalement en dessous, et se fixe à la pièce anale supérieure à côté du rectum. Il élève le cloaque, pour permettre la sortie de la verge.

2.° Le *Retracteur du cloaque* (*p'*), également grêle, s'attache sur le dernier arceau supérieur, en dedans du retracteur de la pièce anale inférieure, et se porte comme lui en avant pour se fixer à l'anale supérieure.

3.° Le *Transverse du cloaque* (*q'*), très-petit, naît sur l'extrémité de la palette de la pièce anale inférieure, et se porte directement en dedans pour se fixer à l'anale supérieure. Il tire le cloaque de côté.

4.° Le *Rotateur du cloaque* (*r*; et Pl. 4, fig. 8, *g*, *g*) est demi-penniforme ; ses fibres naissent sur le bord antérieur du dernier arceau inférieur, et se portent en arrière sur un tendon postérieur, qui se

croise avec son correspondant, passe au côté opposé, en contournant le cloaque en dessous, et vient fixer son tendon à la face latérale du cloaque. Il est probable qu'il sert à tourner la verge sur elle-même.

ARTICLE IV.

Des Muscles du Rectum.

1.° L'*Abaisseur du rectum* (Pl. 3, fig. 5, s') est grêle, et se porte de l'anale supérieure obliquement en dessus et en avant, pour se fixer latéralement au milieu du sphincter de l'anus. Il porte le rectum en dessous, vers l'orifice du cloaque, pour faciliter l'expulsion des excrémens.

2.° Le *Fléchisseur latéral du rectum* (t'), semblable au précédent, mais plus long, s'étend de l'extrémité de la palette de la pièce anale inférieure, obliquement en haut et en dedans, au bord antérieur du sphincter de l'anus, à la partie latérale duquel il se fixe. Il paraît avoir la même fonction que l'abaisseur du rectum.

3.° Le *Sphincter de l'anus* (u') forme un large anneau de fibres circulaires, qui entoure l'extrémité du rectum.

4.° Le *Dilatateur de l'anus* (Pl. 5, fig. 6, q, q) naît de chaque côté sur l'anale supérieure; ses fibres se dirigent en dedans, en s'élargissant en éventail, et se fixent autour de l'anus, sous le bord de son sphincter.

ARTICLE V.

Des Muscles de la Verge.

1.° Le *Retracteur de la gaîne de la verge* (Pl. 3, fig. 5, v') est un muscle plat, triangulaire, qui naît sur l'anale supérieure. De cette attache il se porte en avant, s'élargit, et se fixe latéralement sur la gaîne de la verge.

2.° Le *Prétracteur de la gaîne* (w') naît en pointe sur l'extrémité de la tige de la pièce anale inférieure, se dirige de là obliquement en haut et en arrière, en s'élargissant beaucoup, et se fixe sur la face latérale de la même gaîne.

3.° L'*Extracteur de l'étui de la verge* (x', x') est un muscle fort long, dont les fibres, larges et espacées, s'attachent sur tout le bord latéral de la pièce anale inférieure, et se portent en avant, en passant à la face interne du muscle précédent; celui de gauche passe ensuite obliquement sous le tambour de la verge, pour se réunir à celui du côté opposé et se fixer avec lui en pointe à l'extrémité antérieure du tambour de la verge (x''; et Pl. 5, fig. 1, f).

4.° Le *Fléchisseur de la pince* (a) est un muscle triangulaire très-fort, dont les fibres prennent naissance sur tout le bord latéral de l'ouverture du tambour et une partie voisine de la face interne de la même pièce; de là les fibres se portent en arrière sur un large tendon intérieur, qui se fixe inférieurement à la base de la pince.

5.° L'*Extenseur de la pince* (b), plus faible que le précédent, occupe la partie supérieure et postérieure du tambour. Ses fibres se rendent obliquement en arrière et en dessous sur un large tendon, qui va se fixer supérieurement à la pince.

6.° L'*Extracteur de la verge* ($c\,c$; et fig. 2, c), long et mince, s'attache en pointe latéralement au bord postérieur du tambour, se porte de là en arrière, s'élargit, passe entre les deux muscles précédens, pour se fixer à la moitié antérieure des filets de la verge (s), qu'il tire en arrière, et fait sortir la verge de son prépuce.

7.° L'*Intracteur de la verge* (d; et fig. 1, d) naît à la face interne du tambour, immédiatement en avant du muscle abaisseur de la pince; il se porte en arrière en longeant la face interne du même muscle, passe sous l'extracteur de la verge, et se fixe inférieurement à la base du pénis.

8.° Le *Constricteur du prépuce* (fig. 2, $e\,e$) est formé par une couche de fibres circulaires qui entoure le prépuce dans toute sa longueur. Les fibres sont d'autant plus épaisses qu'elles sont plus postérieures. Ce muscle n'adhère que faiblement à la gaîne qu'il enveloppe.

9.° Le *Constricteur du canal éjaculatoire* (ff') est formé de deux portions : l'une, impaire (f), naît sur l'extrémité des filets de la verge, et entoure circulairement la partie repliée du canal éjaculatoire; la

seconde (f') naît également sur les mêmes filets, mais en arrière de la première portion. Les fibres se portent en dessous et en arrière, enveloppent la partie dilatée du canal éjaculatoire qui se trouve dans le tambour de la verge, et s'enfoncent sous la première portion. Les deux chefs correspondans sont séparés l'un de l'autre en dessous, pour laisser pénétrer les trachées entre eux.

Ce muscle forme la première enveloppe du canal éjaculatoire, qu'il comprime pour concourir à l'éjaculation.

10.° Le *Muscle éjaculateur* (fig. 5, a et a' a'' a''') est épais et fort long, mais replié sur lui-même dans l'état de repos. Il naît vers l'extrémité antérieure des filets de la verge, sous le précédent : celui de gauche (a') se porte en dessous comme celui du côté opposé, se croise avec lui à l'extrémité antérieure de la verge, passe à droite (a'' a'''), se recourbe en arrière, et se porte sur la face latérale du canal éjaculatoire, auquel il se fixe. Celui de droite, après s'être croisé avec son correspondant, se replie, comme lui, en arrière, pour se fixer au canal éjaculatoire (a). Les replis irréguliers de ces deux muscles les font paraître non symétriques.

ARTICLE VI.

Des Muscles des pièces Anales, du Cloaque, du Rectum et de l'Oviductus dans la femelle.

Les muscles qui meuvent ces diverses parties dans le mâle, se retrouvent également dans l'autre sexe; plusieurs, cependant, avec des différences plus ou moins grandes, dues à celles des pièces anales, et plus particulièrement à l'oviductus, qui remplace la gaîne de la verge.

1.° L'*Élévateur de la pièce anale inférieure* (fig. 4, d) est beaucoup plus large que dans le mâle, il s'attache inférieurement à tout le bord latéral de la pièce anale.

2.° L'*Abaisseur du cloaque* (e), l'analogue de l'abaisseur de l'anale dans l'autre sexe, est également plus large, et naît, comme chez le mâle, près du bord antérieur du dernier arceau inférieur, à une petite distance de la ligne médiane de l'abdomen, et se porte en arrière et en

haut, pour se fixer au cloaque au-dessous du bord antérieur de la pièce anale.

3.° L'*Abaisseur de l'anale inférieure* (*f*), le même que son retracteur antérieur dans le mâle, naît sur le milieu du bord antérieur du dernier arceau, au-devant du muscle précédent, et se fixe postérieurement à la pièce anale. Ce muscle est plus large que dans l'autre sexe, et sa direction varie avec les mouvemens du cloaque, de manière à être tantôt dirigé obliquement en avant, et tantôt en arrière.

4.° Le *Retracteur* (*postérieur*) *de l'anale* (*g*);

5.° L'*Élévateur du cloaque* (*h*);

6.° Le *Retracteur du cloaque* (*i*);

7.° Le *Transverse du cloaque* (*k*);

8.° L'*Abaisseur du rectum* (fig. 5, *r*);

9.° Le *Fléchisseur latéral du rectum* (*n*);

10.° La *Dilatateur de l'anus* (*o*);

11.° Le *Sphincter de l'anus* (*p*);

sont tous les huit entièrement semblables à leurs analogues dans le mâle.

12.° Le *Rotateur du cloaque* (fig. 4, *l*) est plus faible dans la femelle; il naît, de même que chez le mâle, près du bord antérieur du dernier arceau, en arrière du muscle abaisseur du cloaque, et se fixe latéralement au cloaque, comme dans l'autre sexe; mais il ne se croise point avec son correspondant du côté opposé.

13.° Le *Retracteur oblique de l'oviductus* (fig. 5, *q*; et Pl. 6, fig. 2, *g*, *g*), l'analogue du retracteur de la gaîne de la verge, naît, comme dans le mâle, sur le rectum, au point solide qui représente l'arceau supérieur de la pièce anale, et se porte en avant et en dehors, pour se fixer à l'oviductus, en arrière du sphincter de la vulve.

14.° Le *long Retracteur droit de l'oviductus* (*e*, *e*; et Pl. 5, fig. 5, *j*), qui représente le retracteur de l'étui de la verge, naît à l'extrémité du bord latéral de la pièce anale inférieure; il se porte en avant et passe sur le précédent, ainsi que sur le sphincter de la vulve, pour se fixer à la base de l'oviductus.

15.° Le *court Retracteur droit de l'oviductus* (*s*; et Pl. 6, *f*, *f*) s'attache au cloaque au même point que le précédent, qu'il longe en dehors, et se fixe postérieurement au sphincter de la vulve, au point où se rend le retracteur oblique; c'est le même que le prétracteur de la gaîne de la verge.

16.° Le *Sphincter de la vulve* (*k k'*; et Pl. 5, fig. 4, *m m'*), que l'on pourrait considérer comme l'analogue du constricteur du Prépuce, est un large plan de fibres musculaires qui entoure la partie postérieure de l'oviductus, en s'attachant sur les côtés aux deux pièces anales inférieures. Ce muscle est très-fort autour de la vulve; mais il devient plus lâche dans sa partie antérieure (*m*), où il enveloppe à la fois l'oviductus et la partie terminale du canal excréteur de la grande vésicule vaginale (*s*).

TROISIÈME SECTION.

De la Locomotion des insectes.

Les quatre principales classes d'animaux articulés offrent, sous le rapport de leurs mouvemens progressifs, un parallèle assez curieux avec les vertébrés : les Mammifères et les Arachnides sont des animaux essentiellement marcheurs; les Oiseaux et les Insectes, des volatiles; les Reptiles et les Annélides, des rampans, et enfin les Poissons et les Crustacés, des nageurs. On trouve de plus, parmi les insectes, comme chez les oiseaux, des espèces qui jouissent à la fois de la faculté de marcher, de voler et de nager.

Les mouvemens progressifs des insectes, et spécialement des coléoptères, peuvent ainsi se rapporter à trois genres principaux, qui sont: la marche, la nage et le vol, lesquels offrent encore quelques modifications que nous ferons connaître; mais, avant de décrire les mouvemens, nous devons d'abord parler de la station.

CHAPITRE PREMIER.

De la Station des insectes.

Les trois paires de pattes étant insérées sur le corps en avant de son centre de gravité, ordinairement placées à la base de l'abdomen, ou dans la partie postérieure du thorax, on conçoit que ces animaux ne pourraient se soutenir librement, si leurs pattes, et surtout les postérieures, appuyaient sur des points placés perpendiculairement sous ceux de leur insertion, et qu'il est absolument nécessaire que quelques-unes d'entre elles se dirigent en arrière pour étendre la base du corps dans ce sens; et c'est en effet la direction que prennent toujours les pattes postérieures, et même les intermédiaires chez la plupart des espèces. Chez plusieurs insectes cependant, tels que les DIPTÈRES, et quelques autres encore, les pattes moyennes se dirigent obliquement en avant. Enfin, les membres antérieurs sont toujours tournés en avant, pour étendre la base du corps dans cette direction, et de plus, pour agir plus efficacement dans l'action de grimper.

Nous avons vu, en parlant de la conformation des pattes, que les hanches sont le plus souvent dirigées transversalement de dehors en dedans, et qu'elles sont reçues dans des fossettes du corselet et du thorax, dans lesquelles elles se meuvent sur leur axe longitudinal. Les six hanches étant à peu près situées de même chez la plupart des insectes, ce ne sont que les cuisses, les jambes et les tarses qui prennent des directions différentes, pour se porter dans les divers sens dont nous avons parlé.

Les pattes antérieures ayant leurs crochets dirigés en arrière, ceux des membres postérieurs étant au contraire tournés en avant, et ceux des pattes intermédiaires en dedans, le corps se trouve par ce moyen parfaitement bien fixé, et ne saurait glisser dans aucune direction.

Dans la classe des ARACHNIDES les pattes, ordinairement au nombre de quatre paires, sont encore mieux disposées en rayon autour du

thorax, sur lequel elles sont articulées, et, s'étendant au loin, offrent une large base sur laquelle le corps repose.

Les Crustacés, dont le nombre de pattes ambulatoires varie de six à quatorze, ont, comme les insectes, celles de la première paire dirigées en avant, les intermédiaires obliquement en avant ou en arrière, selon qu'elles sont antérieures ou postérieures, et enfin, la dernière paire est fortement portée en arrière; quelquefois même celles-ci ne servent pas à supporter le corps dans la station, ne faisant que les fonctions de rames, comme cela arrive dans plusieurs Décapodes brachiures, ou bien elles servent à quelque autre usage, comme à supporter les œufs dans les *Cypris*, et se trouvent chez les uns et les autres relevés et dirigés de bas en haut, sans appuyer sur le sol.

Dans les Myriapodes, dont le corps est composé d'un grand nombre de segmens pédifères, les pattes antérieures sont toujours, d'après le même principe, dirigées en dehors, et obliquement en avant pour les paires qui avoisinent la tête, et plus ou moins en arrière pour toutes les autres.

CHAPITRE II.

Des Mouvemens ambulatoires.

J'entends par mouvemens ambulatoires, en général, tous ceux exécutés sur des corps solides comme points d'appui, et ayant le plus souvent lieu par le moyen des pattes, et quelquefois par des organes spéciaux. Tels sont : la *Reptation*, la *Marche*, la *Course* et le *Saut*.

Aucun insecte parfait ne rampe.

ARTICLE PREMIER.

De la Marche et de la Course.

Chez les insectes, la course ne diffère de la marche que par la précipitation des mouvemens des pattes, de sorte qu'il suffit de décrire un seul de ces mouvemens.

La plupart des Coléoptères, et notamment les *Melolontha*, ont une

marche irrégulière, c'est-à-dire, qu'ils ne meuvent pas leurs membres toujours dans le même ordre ; cependant ils ne lèvent et ne posent jamais à la fois les pattes d'une même paire ; mais d'ailleurs ils meuvent tantôt les six pattes successivement, et tantôt indistinctement deux ou trois à la fois, sans qu'un pas ressemble à l'autre.

Mais plusieurs espèces, tel que le *Geotrupes stercorarius*, ont une marche très-régulière. Pour former un pas, ils lèvent et posent à la fois les pattes antérieures et postérieures du même côté, ainsi que l'intermédiaire opposée.

Dans ce mouvement les membres agissent différemment, suivant la paire à laquelle ils appartiennent : les pattes antérieures se portent en avant en étendant tous leurs articles, tandis que les quatre pattes postérieures se portent en avant en fléchissant au contraire toutes leurs parties ; de sorte que dans les six membres les hanches se meuvent toujours de la même manière.

Les pattes étant de nouveau posées, elles se meuvent en sens opposé, pour faire avancer le corps, c'est-à-dire que celle de la première paire se fléchit pour tirer le corps en avant, tandis que les deux autres s'étendent en arrière pour le pousser.

Après que les trois pattes qui forment le premier pas, se sont posées, et pendant qu'elles se meuvent pour faire avancer le corps, les trois membres qui leur sont opposés se lèvent et se portent en avant pour faire le second pas.

Les mouvemens que nous venons de décrire se montrent de la manière la plus évidente au premier coup d'œil, en observant un de ces insectes qui marche. Mais un fait fort singulier, c'est que la grosseur des muscles ne s'accorde pas toujours avec le degré de résistance que les divers articles des pattes paraissent devoir supporter. Nous avons vu que dans les six pattes c'est toujours en tournant en arrière que la hanche fait le plus d'effort, et les muscles qui produisent ce mouvement sont en effet plus nombreux et plus puissans que leurs antagonistes. De même aussi, les muscles extenseurs des trochanters des quatre pattes postérieures, qui agissent lorsque ces membres portent

le corps en avant, sont plus vigoureux que les fléchisseurs. Mais dans les pattes de la première paire il semble évident que la force que ces membres produisent doit avoir lieu lors de la flexion du trochanter, et cependant le muscle qui produit ce mouvement, est plus faible que l'extenseur. J'avoue que je n'explique nullement cette contradiction.

Quant aux muscles des tarses et des crochets, ce sont toujours les fléchisseurs qui sont les plus forts; ces diverses parties devant principalement agir en se pliant en dessous pour s'appliquer sur le sol. Les muscles fléchisseurs des crochets sont surtout beaucoup plus puissans que leurs antagonistes.

ARTICLE II.

Du Saut.

Plusieurs espèces de coléoptères, ainsi que d'autres insectes, ont la faculté de pouvoir s'élancer de leur plan de position, par le débandement subit, soit de leurs pattes, soit de quelque autre organe spécial destiné à cette fonction.

Tous les Coléoptères sauteurs, à l'exception des *Elater*, s'élancent par le moyen de leurs pattes; et les diverses espèces du seul genre que je viens de nommer, exécutent ce mouvement par un mécanisme particulier que présente leur corselet et leur thorax.

Parmi les autres insectes, il n'y a guère que les Orthoptères, formant la famille des *Sauteurs*; les *Hydrometra*, plusieurs Cicadaires, de l'ordre des Hémiptères, et les *Pulex*, qui sautent avec leurs pieds. Enfin, chez les *Podura*, c'est par le moyen d'un organe particulier.

§. 1. *Du Saut exécuté par les pattes.*

Les sauts que les insectes font par le moyen des pattes, sont à peu près les mêmes que ceux qu'exécutent les grands animaux. Ils sont également produits par le débandement subit de tous les articles qui composent leurs membres, lesquels ont préalablement été fléchis. Mais c'est principalement l'extension des jambes et des cuisses qui produit le plus grand effet; ces deux parties de la patte présentent toujours

des leviers très-alongés et suffisamment forts pour pouvoir enlever le corps de l'animal.

Ces mouvemens servent aux insectes, soit pour s'élancer sur leur proie, soit pour se soustraire promptement à la poursuite de leurs ennemis, soit enfin pour se donner le premier élan dans le vol. Le plus grand nombre d'insectes, cependant, et notamment des Coléoptères, ne s'élèvent pour prendre l'essor que par la seule action de leurs ailes.

Le saut s'exécutant généralement d'arrière en avant, on conçoit que les pattes antérieures, toujours placées fort avant du centre de gravité du corps, doivent communiquer à ce dernier une impulsion oblique en arrière et en haut; aussi ces membres ne concourent-ils que très-faiblement au saut, et ne font qu'en modifier la direction : il en est à peu près de même des pattes intermédiaires; cependant, comme elles sont placées sous le centre de gravité, leur action devient déjà plus énergique; mais ce sont surtout les pattes postérieures qui agissent le plus efficacement dans le saut, étant fortement dirigées en arrière, et présentant en général chez les espèces sauteuses une longueur et une force plus considérables que chez les autres insectes, surtout dans les cuisses et dans les jambes, qui sont les agens principaux du saut, comme formant les leviers les plus longs; et la première est ordinairement renflée pour loger les muscles dont l'action doit produire le plus d'effet.

Soit donc (Pl. 10, fig. 1) *f g* l'axe du corps, passant par le centre de gravité *o*; *a b* le tarse; *b c* la jambe; *c d* la cuisse (avec le trochanter); et *d e* la hanche. Toutes les articulations étant fléchies, l'extrémité tarsienne *b* de la jambe est ramenée en avant sous le centre de gravité *o* qui se trouve à peu près au-dessus. Dans cet état, si le tarse *a b*, qui est dirigé en arrière, vient à se fléchir, l'angle *a b c* s'ouvre, et comme le tarse appuie sur le sol, c'est la jambe *b c* qui devient mobile, en se levant à son extrémité crurale, et entraîne avec elle tout le corps. Or, comme le centre de gravité est placé en avant du point *b*, au lieu d'être élevé, il se trouve,

au contraire, porté en avant et en dessous, en décrivant un arc de cercle dont le centre est en *b*, et l'action du muscle fléchisseur du tarse continuant pendant tout le temps que le membre est appuyé sur le sol, la direction du mouvement qu'il imprime au centre de gravité, change à chaque point de l'arc que ce dernier décrit, en restant toujours tangente à cet arc. Nous devrions ainsi déterminer son action pour chacun de ces points ; mais pour plus de simplicité nous ne le ferons que pour trois points seulement; cest-à-dire, au commencement, vers le milieu, et vers la fin du mouvement.

Pendant que le tarse se fléchit, la jambe se débande également, et tend à ouvrir l'angle *b c d;* mais comme elle appuie par son extrémité tarsienne sur le plan de position, c'est la cuisse *c d* qui devient mobile, et s'élève en avant, en tournant comme un rayon autour de son articulation cruro-tibiale *c*, en emportant avec elle tout le corps. De même que dans le mouvement de la jambe, la direction de la force que produit le muscle extenseur de la jambe change à chaque point de la courbe que le centre de gravité décrit; mais cette direction reste également tangente à la courbe, et par conséquent perpendiculaire au rayon *c o*, passant par l'articulation cruro-tibiale et le centre de gravité.

Le mouvement que le muscle extenseur du trochanter imprime à la cuisse *c d*, ouvre l'angle *c d e*, en tendant à abaisser cette dernière à son extrémité tibiale; mais comme elle appuie par-là sur la jambe qui lui résiste en s'élevant elle-même, le mouvement se communique entièrement à la hanche *d e*, qui se fléchit en avant en entraînant le corps avec elle. La direction dans laquelle la force de ce muscle agit, est perpendiculaire au rayon *d o*, passant d'une part par l'articulation *d* de la hanche avec le trochanter, et de l'autre, par le centre de gravité.

Enfin, le mouvement d'extension de la hanche *e o* sur le corps, qui se fait en sens opposé de celui de la cuisse, est perpendiculaire à *e o*, et imprime au centre de gravité une impulsion oblique de haut en bas et en arrière.

Les forces qui résultent de l'extension du tarse et de la hanche étant insensibles, nous les négligerons dans la démonstration que nous allons

donner du saut des insectes, pour ne considérer que celles que produisent les deux principaux agens, la cuisse et la jambe.

Ne pouvant pas calculer exactement la force des muscles, nous l'admettrons approximativement, ce qui suffit pour une démonstration générale.

Par l'extension de la jambe, le centre de gravité o sera animé, au commencement du mouvement, par une force $o\,m$, perpendiculaire à $o\,c$. Par le débandement de la cuisse, le même centre de gravité sera, en outre, sollicité, au même instant, par une force $o\,n$, perpendiculaire au rayon $o\,d$. De ces deux forces naît la résultante $o\,o'$, suivant laquelle le centre de gravité s'élève dans le premier moment du mouvement, et le corps avec la patte prendra la disposition $a\,b\,c'\,d'\,e'\,o'\,f'\,g'$. Si l'action des muscles cessait après cette première impulsion, le corps arriverait dans le second moment en p, mais au point o' le centre de gravité reçoit deux nouvelles impulsions, l'une, $o'\,m'$, par le muscle extenseur de la jambe, et l'autre, $o'\,n'$, par l'extenseur du trochanter. Le premier dans une direction perpendiculaire à $o'\,c'$, et le second perpendiculairement à $o'\,d'$. La première étant combinée avec la vîtesse $o'\,p$, qui est celle dont le centre de gravité est animé au second instant, il en naît une seconde résultante, $o'\,q$, que le corps parcourrait dans le deuxième moment, si l'action de la cuisse n'existait pas ; mais cette nouvelle force, $o'\,n'$, étant combinée avec $o'\,q$, produit avec elle la résultante définitive $o'\,o''$, que le centre de gravité parcourt dans le second moment, et le corps prend la disposition $a\,b\,c''\,d''\,e''\,o''\,f''\,g''$. Dans le moment qui suit, le centre de gravité arriverait, par cette seconde impulsion, en p', à une distance égale à $o'\,o''$; mais les forces des muscles agissant toujours, l'une d'elles, $o''\,m''$, produite par l'extenseur de la jambe, et toujours perpendiculaire à $o''\,c''$, donne avec la force $o''\,p'$, une résultante $o''\,q'$, laquelle, étant combinée à son tour avec la force $o''\,n''$, produite par le muscle extenseur du trochanter dans une direction perpendiculaire à $o''\,d''$, donne une nouvelle résultante définitive $o''\,o'''$, que le centre de gravité parcourt dans le troisième moment.

Si la distance du point o''' au point d'appui b est plus grande que la longueur de la patte, il est évident que le corps de l'animal se trouvera enlevé pendant le troisième moment; et les muscles ne pouvant plus donner alors de nouvelles impulsions, puisque la patte ne leur fournit plus de points d'appui, le centre de gravité parcourra dans les momens suivans des distances égales à $o'' o'''$.

Nous n'avons considéré, dans cette démonstration, que deux forces qui agissent dans le saut, et qui seraient suffisantes pour élancer le corps, tandis qu'il en existe d'autres encore qui influent sur ce mouvement, comme nous l'avons indiqué plus haut, et dont nous devons faire connaître ici le résultat. Par l'effet de l'extension de la hanche sur la cuisse, le corps, que nous avons supposé immobile sur la hanche, se trouverait fléchi en avant, d'horizontal qu'il était; mais cette direction est corrigée par le mouvement du corps sur la hanche, et de la jambe sur le tarse.

Le muscle extenseur du tarse fait ouvrir l'angle $a\ b\ c$, et tend à porter le tarse $a\ b$ en dessous, à son extrémité a; mais comme il se trouve appuyé, c'est la jambe $b\ c$ qui se meut et se fléchit en dessus, en imprimant au centre de gravité un mouvement d'arrière en avant et en dessous, perpendiculairement au rayon $b\ o$. Cette nouvelle force étant combinée avec $o\ o'$, produit, pour le premier moment, une résultante plus inclinée en avant que ne l'est $o\ o'$. Cette direction oblique se trouve ensuite corrigée par le mouvement que le corps fait sur la hanche. En effet, si le corps n'obéissait qu'aux forces des muscles extérieurs du tarse, de la jambe et de la cuisse, il prendrait, comme nous venons de le voir, une direction plus oblique que ne l'est $f' g'$; mais par le mouvement du corps sur la hanche, le centre de gravité reçoit une nouvelle impulsion d'avant en arrière et en dessous, perpendiculairement à $e\ o$, et cette nouvelle force, combinée avec $o'\ o''$, donne une résultante plus verticale; et comme elle agit dans une direction oblique en dessous, elle diminue nécessairement la vîtesse du saut; mais le corps reprend par-là son attitude horizontale.

Ne devant donner ici qu'une démonstration générale du saut des

insectes, sans chercher à calculer exactement les forces qui agissent dans cette circonstance, je ne parlerai point des variations que ces dernières éprouvent pendant le mouvement, comme, par exemple, celles produites, soit par le degré de tension des muscles, qui va toujours en décroissant, à mesure que le membre s'étend; soit par l'obliquité avec laquelle ces organes agissent sur le levier qu'ils doivent mouvoir. Dans ce dernier cas, la force étant la plus grande lorsque les muscles agissent à angle droit sur le levier, elle diminue à mesure que cet angle est plus aigu ou plus obtus. Enfin, je ne parlerai pas de l'effet du poids, qui transforme la direction en ligne droite, que prendrait le corps, en une courbe parabolique.

L'animal peut d'ailleurs varier à volonté l'obliquité du saut, en modifiant les efforts qu'il fait avec les divers muscles dont nous avons parlé. Pour sauter plus obliquement, il fera moins d'effort avec les fléchisseurs des tarses, les extenseurs des trochanters et les fléchisseurs des hanches, tandis que, lorsqu'il voudra prendre une direction plus horizontale, il augmentera au contraire l'action des muscles que nous venons de nommer, en affaiblissant celles des extenseurs des jambes.

Les autres pattes peuvent également contribuer à l'ascension du corps dans le saut; mais leur action doit être très-faible, vu que ces membres ne présentent que rarement, chez les insectes sauteurs, une grandeur ou une force plus considérable que chez les autres espèces. Dans plusieurs genres, cependant, les cuisses sont renflées dans les trois paires de pattes, afin de loger des muscles plus vigoureux; et chez ces insectes, les quatre membres antérieurs contribuent évidemment au saut.

Les pattes intermédiaires étant toujours dirigées en dehors et en arrière, leur action doit porter le corps de bas en haut et en avant.

Dans les pattes antérieures, au contraire, placées beaucoup en avant du centre de gravité, et tournées en sens opposé des autres, l'action doit avoir lieu de bas en haut et en arrière. Ces membres, étant en même temps les plus faibles, ne doivent modifier que très-peu la direction que prendrait le corps s'il n'obéissait qu'aux efforts des quatre pattes postérieures.

Les deux premières paires étant en outre dirigées plus en dehors que la troisième, chaque patte tend à porter le corps du côté opposé, et chacune détruit en partie l'action de celle qui lui est opposée.

La jambe et la cuisse devant produire le plus grand effet dans le saut, les muscles qui les meuvent sont toujours très-vigoureux chez les insectes sauteurs; mais comme, de même que dans les cordes, la force de ces organes dépend du nombre des fibres qui composent ces derniers, fibres dont la grosseur est à peu près la même chez tous les animaux, il peut arriver que la cuisse soit grêle et fort alongée, et par conséquent aussi le muscle qu'elle renferme, ou bien, qu'elle soit courte et grosse, sans que la force absolue des muscles qu'elle contient varie sensiblement. Dans le premier cas, l'extenseur de la jambe, qui est toujours penniforme, se compose d'un grand nombre de fibres distribuées sur un tendon très-long, et dans le second, le tendon, étant fort large, reçoit un plus grand nombre de fibres sur une moindre longueur; mais l'effet que ce muscle produit dans les deux circonstances, est très-différent. Quand la cuisse est longue, l'articulation cruro-tibiale étant plus éloignée du centre de gravité que lorsqu'elle est courte, le chemin que celui-ci parcourt par l'effet du débandement de la jambe, est plus grand, et la vîtesse par conséquent plus considérable; mais cette plus grande vîtesse est en partie contrebalancée par une moindre force, qui est toujours en raison inverse de la longueur du levier. Or, comme l'effet principal des membres est d'imprimer dans un temps donné la plus grande vîtesse au centre de gravité, plus les pattes sont alongées, plus l'animal sautera facilement, quoique les muscles extenseurs des divers articles aient une force absolue égale dans les deux cas. Et en effet, toutes les espèces qui n'exécutent que des sauts peu considérables, n'ont guère les membres postérieurs plus longs que ceux des autres insectes, tandis que chez ceux qui excellent dans ce genre de mouvement, comme par exemple les *Locusta* (Sauterelles), les cuisses et les jambes postérieures s'alongent prodigieusement, et les premières sont de plus fortement renflées.

Plusieurs petits insectes, parmi lesquels on doit surtout remarquer

le *Pulex irritans* (Puce), étonnent au premier moment par l'étendue de leurs sauts ; mais, en examinant ce fait avec un peu d'attention, on se rend facilement compte de cette aptitude à sauter. Dans la démonstration que nous allons donner, nous ferons voir que des animaux semblables, et par conséquent organisés de même, arrivent tous à une égale hauteur, quelle que soit d'ailleurs leur grandeur. En considérant les muscles comme des organes dont la force n'augmente qu'en raison de leur section, il en résulte que, le poids du corps étant proportionnel à sa masse, et celle-ci croissant suivant le *cube* de l'une de ses dimensions, il augmente très-promptement ; tandis que la force des muscles, qui ne dépend que du nombre des fibres de ces derniers, et qui est lui-même en rapport avec l'aire de la section de ces organes, ne croît qu'en raison du *carré* de l'une des dimensions du muscle ou bien de l'animal entier ; de sorte que dans quatre animaux parfaitement semblables, mais dont les dimensions seraient comme 1 : 2 : 3 : 4, les poids des corps seraient comme 1 : 8 : 27 : 64 ; tandis que les forces qui doivent les animer, seraient comme 1 : 4 : 9 : 16 ; et la vîtesse, dans le cas où la force initiale des muscles n'agirait qu'instantanément, comme ces derniers nombres divisés respectivement par les premiers, ou comme $1 : \frac{1}{2} : \frac{1}{3} : \frac{1}{4}$; et les hauteurs du saut, comme les *carrés* de ces vîtesses, savoir : comme $1 : \frac{1}{4} : \frac{1}{9} : \frac{1}{16}$; ce qui est contraire à l'observation.

En effet, dans le genre *Felis* (chat), par exemple, qui nous offre plusieurs espèces de dimensions fort différentes, et d'ailleurs à peu près semblables, tant pour la forme que pour l'aptitude à sauter, nous voyons d'une part le *Chat ordinaire*, qui n'a que $0^m,4$ de longueur, sauter à une hauteur verticale de 2 mètres environ ; et de l'autre le *Tigre*, qui a plus de $1^m,6$ de long, ne devrait s'élever, d'après ce qui précède, qu'à $0^m,12$ seulement, au-dessus du point d'où le centre de gravité est élevé, lorsque les pattes cessent de toucher à terre, tandis qu'il arrive au moins à la même distance que le chat, c'est-à-dire, à 3 mètres à peu près au-dessus du sol. Cette erreur vient de la supposition que nous avons faite en considérant la force initiale comme instantanée,

tandis qu'elle est continue, et par conséquent accélérée, pendant tout le temps que dure l'élan. La force qui anime l'unité de masse dans le Chat et le Tigre, produira, dans le premier, l'effet 1, et dans le second, l'effet $\frac{1}{4}$; mais comme les dimensions de celui-ci sont quatre fois celles de celui-là, le Tigre parcourra, dans l'élan, quatre fois l'espace que parcourt le Chat depuis l'instant où les muscles commencent à agir, jusqu'à celui où le corps quitte le sol. En considérant ainsi l'action musculaire comme une force accélératrice constante, agissant depuis l'origine jusqu'à la fin de l'élan, l'espace parcouru par le chat étant désigné par e, sa force musculaire par f, et le temps employé par t, on à la formule bien connue:

$$e = \frac{1}{2} f t^2;$$

et comme pour le Tigre l'espace parcouru est $4e$, la force musculaire $\frac{1}{4} f$, le temps inconnu étant t', on a:

$$4e = \frac{1}{2}\frac{f}{4} t'^2;$$

multipliant la première équation par 4, on aura:

$$4e = 4\frac{1}{2} f t^2,$$

dont le premier membre étant égal à celui de l'équation précédente, les deux autres membres seront également égaux, et donneront:

$$\frac{1}{2}\frac{f}{4} t'^2 = 4\frac{1}{2} f t^2, \text{ en réduisant, on aura } t' = 4t;$$

c'est-à-dire que l'élan du Tigre dure quatre fois autant que celui du chat.

La vîtesse de ce dernier à la fin de son élan, sera, d'après la formule connue,

$$v = \sqrt{2fe},$$

et celle du Tigre,

$$v' = \sqrt{\frac{2f}{4} 4e} = \sqrt{2fe};$$

ce qui fait voir que les vîtesses définitives seront les mêmes, et par conséquent aussi les hauteurs du saut, qu'il ne faut compter qu'à

partir du point où se trouve le centre de gravité à l'instant où les pieds quittent le sol, et non du sol lui-même; c'est-à-dire, que le Tigre arrivera à une hauteur absolue d'environ 3 mètres.

Que l'on compare également des insectes sauteurs du même genre, comme des *Locusta* (Sauterelles), ou des *Acrydium* (Criquets), et l'on verra, comme dans l'exemple précédent, qu'ils arrivent tous à une égale distance.

En rappelant maintenant ce que nous avons dit plus haut sur la faculté de sauter du *Pulex irritans* (Puce), on ne sera plus étonné de voir ces petits insectes s'élancer à des distances en apparence prodigieuses, a environ $0^m,3$, et par conséquent à plus de deux cents fois la hauteur du corps, quoique leur organisation paraisse peu favorable à ce genre de mouvement; mais en considérant que des animaux semblables arrivent tous à la même élévation, il s'ensuit qu'une Puce qui aurait la grandeur d'une *Locusta viridissima* (Sauterelle verte), ne s'élèverait également qu'à $0^m,3$, ce qui est, comme on sait, beaucoup au-dessous de la hauteur à laquelle parvient la *Locusta viridissima* elle-même, et prouve que les Puces sont moins bien organisées pour le saut.

Si le même animal augmente de poids, sans varier dans ses autres conditions, la force restant la même, il ne s'élèvra pas si haut que dans son état primitif.

En effet, soit m la masse du corps, dans le premier état; f, la force qui l'anime; v, la vîtesse; h, la hauteur du saut; et $m(1+d)$, v', h', les quantités analogues dans le second. Puisque les vîtesses sont proportionnelles aux forces divisées par les masses à mouvoir, on aura :

$$v : v' :: \frac{f}{m} : \frac{f}{m(1+d)};$$

ensuite, les hauteurs étant proportionnelles aux carrés des vîtesses, on a :

$$h : h' :: \frac{f^2}{m^2} : \frac{f^2}{m^2(1+d)^2}.$$

Si l'on égale le produit des moyens à celui des extrêmes, on trouve :

$$h' \frac{f^2}{m^2} = h \frac{f^2}{m^2(1+d)^2};$$

d'où, en simplifiant,

$$h' = \frac{h}{(1+d)^2} = \frac{h}{1+2d+d^2}.$$

Si d est une petite quantité, on pourra négliger le dernier terme du dénominateur, ce qui donne

$$h' = \frac{h}{1+2d};$$

c'est-à-dire que, dans le second état, l'animal s'élèvera d'une quantité égale à la hauteur à laquelle il parvient dans le premier état, divisée par l'unité, plus deux fois l'augmentation du poids. Si $d = \frac{1}{10}$, par exemple, on aura :

$$h' = \frac{h}{\frac{6}{5}} = \frac{5h}{6};$$

le saut sera d'un sixième moins élevé.

Si $d = 1$, ou, ce qui revient au même, si la masse du corps devient double, on trouve :

$$h' = \frac{h}{1+2+1} = \frac{h}{4},$$

et l'animal ne s'élèvera qu'au quart de h; ce qui s'accorde avec la formule connue que, les forces étant égales, les distances parcourues par le mobile sont en raison inverse du carré des masses.

§. 2. *Du Saut par le moyen d'organes spéciaux.*

Il n'y a, comme nous l'avons dit plus haut, que les *Elater* dans tout l'ordre des Coléoptères, qui sautent par le moyen d'un mécanisme autre que les pattes.

Les Membres de ce genre d'insectes étant très-courts, il en résulte que, si un de ces animaux se trouve une fois renversé sur le dos, il lui est impossible de pouvoir se retourner, ne pouvant pas atteindre le plan de position avec ses pattes, afin d'y prendre des points d'appui. Pour remédier à cet inconvénient, la nature a donné à ces insectes la faculté de pouvoir se retourner en s'élançant en l'air, et y exécuter ce qu'on nomme le Saut périlleux, par le moyen duquel, leurs corps se trouvant retournés, ils retombent le plus souvent sur leurs pattes.

Ces sauts s'exécutent par un mécanisme tout particulier que présente le corselet et le thorax. Nous l'avons déjà indiqué en décrivant les parties tégumentaires du corps ; mais nous croyons devoir le rappeler ici avec quelques détails de plus, nécessaires à l'explication de ce genre de saut.

Le corselet des *Élater* est plus alongé que chez la plupart des autres coléoptères. Son bouclier ne déborde pas sur le thorax, et appuie par ses deux angles postérieurs, prolongés en arrière, sur une saillie transversale du bord antérieur des élytres, de manière que le corselet et le thorax paraissent unis supérieurement par une articulation linéaire, et le corselet ne peut se mouvoir, par cette disposition, que dans un plan vertical.

Le sternum antérieur, également fort alongé, se prolonge en arrière en une forte pointe conique, reçue, à l'état de repos, dans une cavité particulière du prothorax.

Pour exécuter le saut, l'animal (qui se trouve renversé sur le dos) commence par fléchir fortement le corselet en-dessus (en-dessous dans l'attitude dans laquelle il se trouve). Par ce mouvement, la pointe du sternum antérieur sort de sa cavité du prothorax, et vient s'appuyer sur le bord supérieur de cette cavité. Le corps se trouvant fortement cambré dans le dos, l'animal contracte dans cet état les muscles retracteurs inférieurs du corselet, qui deviennent chez lui de véritables fléchisseurs en dessous ; et cette contraction étant devenue très-forte, l'insecte relâche subitement la pointe du sternum antérieur, en la faisant rentrer dans sa cavité, et le corselet et le thorax, se fléchissant l'un sur l'autre avec une très-grande vîtesse, impriment au centre de gravité une impulsion de bas en haut ; c'est-à-dire, que le corps fait l'effet d'un ressort courbé, qui se redresse subitement.

Soit *a b* (Pl. 10, fig. 2) l'axe du corps ; *o*, son centre de gravité ; *x*, l'articulation dans laquelle le corselet et le thorax se fléchissent l'un sur l'autre ; *f* et *g*, les centres de force des deux parties antérieures et postérieures du corps.

Le corps, en se courbant pour tendre ses muscles, prendra la posi-

tion $a' x' b'$, et le centre de gravité se trouvera en o'. Lorsque le corps se redresse en se débandant, il reprendra son attitude primitive, $a x b$, et c'est dans cette position que les deux centres de forces rencontrent le sol, l'une en f et l'autre en g; les forces avec lesquelles ils frappent le sol, agissant perpendiculairement à $a b$, impriment au centre de gravité o une vîtesse dans le même sens. Mais comme le corps appuie sur le plan de position, celui-ci réagit contre lui, et lui donne deux impulsions en sens opposé, c'est-à-dire, de bas en haut, égales aux forces fd et ge, avec lesquelles il a été frappé; et c'est dans la direction de ces impulsions que le corps est enlevé.

Les lignes fd et ge, ne passant point par le centre de gravité o, une partie seulement des forces qu'elles représentent, imprime au corps un mouvement de translation dans la direction que nous avons indiquée, tandis que l'autre partie de chacune d'elles lui imprime un mouvement de rotation autour de son centre de gravité. La force ge étant beaucoup plus rapprochée de ce dernier, que ne l'est fd, et leur vîtesse de rotation étant en raison directe de leur distance du point o, le mouvement produit par ge ayant lieu dans un sens opposé à celui de fd, il sera détruit par une partie de cette dernière force, et l'excédant de fd donnera au corps un mouvement de rotation dans la direction de l'arc $ff' h$. C'est ce mouvement qui fait exécuter au corps le saut périlleux dont nous avons parlé au commencement de ce paragraphe.

Les *Podura* sautent par un moyen entièrement différent de celui des *Elater*, et leurs sauts ont beaucoup plus d'analogie avec ceux que les insectes font par le moyen de leurs pattes.

L'abdomen de ces animaux est terminé par deux longues soies fort roides, accolées l'une à l'autre, et fléchies en avant sous le ventre, dans l'état de repos, où elles atteignent le plus souvent la dernière paire de pattes. C'est en débandant subitement ces deux soies que ces animaux s'élancent, et elles agissent absolument comme les jambes des pattes postérieures des autres insectes sauteurs.

CHAPITRE III.

De la Nage.

Les Insectes parfaits, et surtout les Coléoptères, nagent comme les Mammifères et les Oiseaux, par la seule action de leurs pattes, et spécialement des pattes postérieures : les deux premières paires ne paraissent point agir dans les mouvemens d'arrière en avant ; mais probablement dans les changemens de direction.

Le corps des insectes étant spécifiquement plus léger que l'eau, le mouvement de bas en haut a lieu passivement, et la nage active de l'animal se borne presque exclusivement à produire les mouvemens horizontaux, oblique et vertical de haut en bas.

Avant d'entrer dans des explications sur l'action des pattes, qui sont les agens exclusifs de la nage, je dois faire remarquer que, l'abdomen renfermant la masse la plus considérable des trachées, la tête se tient plus bas que l'extrémité postérieure du corps, de manière que l'animal présente dans sa longueur un plan incliné. Il suit de là que toute force imprimée au corps d'arrière en avant, dans la direction de son axe, doit tendre à le faire descendre obliquement ; mais comme le corps est par sa pesanteur spécifique animé d'une force ascensionnelle, on conçoit que ces deux forces doivent produire une résultante à peu près horizontale ; c'est-à-dire, il y a dans le principe trois forces qui agissent, savoir : les deux dont nous venons de parler, et de plus la résistance de l'eau.

Soit donc (Pl. 10, fig. 3) *a b* l'axe du corps passant par le centre de gravité *o ; c o,* l'excès de la poussée de l'eau sur le poids, et qui tend à faire monter le corps verticalement ; et *o d,* la résistance que l'eau oppose à ce dernier dans la direction oblique qu'il prendra. Cette résistance, agissant sur le plan incliné *a b,* se décompose en deux forces, dont l'une, *d g,* est perdue, et dont l'autre, *d e* ou *g o,* perpendiculaire au corps, pousse ce dernier obliquement de haut en bas et en

arrière. Cette force étant combinée avec la poussée de l'eau représentée par *c o*, elles produisent ensemble une résultante *h o* dans une direction opposée à *d o*, et suivant laquelle le corps s'élève passivement.

Lorsqu'au contraire l'animal veut nager dans une direction horizontale, et avec une vîtesse *h o* (fig. 4), son corps *a b* et son centre de gravité *o* conserveront la même disposition que dans la figure précédente ; mais il devra se donner avec ses rames une impulsion telle que cette force *h o* soit la résultante de la poussée *c o* du liquide; de la résistance *d o* que ce dernier oppose au corps dans une direction opposée à *h o;* et enfin de la force produite par les rames, qui seule dépend de la volonté de l'animal.

La résistance *d o* du liquide, agissant sur le plan oblique *a b* du corps, se décompose en deux autres forces, dont l'une, *d g* ou *e o*, est perdue, et dont l'autre, *d e* ou *g o*, perpendiculaire au corps, pousse celui-ci obliquement en arrière et en-dessous. Cette force *g o* étant combinée avec la poussée de l'eau représentée par *c o*, elles produisent la résultante *i o*, qui doit former avec la force des rames les deux composantes de *h o*. En achevant le parallélogramme des forces dont *h o* doit être la diagonale, on trouve que les rames doivent faire un effort représenté en grandeur et en direction par la ligne *f o;* et c'est dans la direction de cette composante que le centre de force des pattes doit se mouvoir ou bien dans une ligne parallèle, ce qui a en effet lieu.

Les *Dytiscus*, qui sont les Coléoptères les mieux organisés pour la nage, ont un corps fortement déprimé (fig. 5 [1]), de manière que le centre de gravité *o* est rapproché de la face inférieure du corps.

Les pattes postérieures, *a b c d*, remplissant les fonctions de principales rames, offrent des hanches (fig. 6 [2]), *c*, excessivement larges, afin de pouvoir contenir de très-forts muscles extenseurs des trochanters, lesquels doivent produire l'effort le plus considérable dans la nage.

---

1 Cette figure représente la section transversale du corps.

2 Le Dytiscus vu en dessous.

Le mouvement des rames devant se faire dans un plan presque parallèle à l'axe du corps, les mouvemens de flexion et d'extension des hanches deviennent inutiles, et cette première partie des pattes postérieures est en conséquence entièrement soudée au thorax. Cette immobilité des hanches produit l'avantage de rendre le mouvement des pattes plus uniforme, et les muscles qui les meuvent dans les autres insectes, disparaissant chez les Dytiscus, ils cèdent leur place aux extenseurs des trochanters, qui deviennent énormes.

Quant aux cuisses, *d*, et aux jambes, *e*, elles n'offrent aucune différence marquante avec celles des autres coléoptères, si ce n'est qu'elles sont déprimées, afin de n'éprouver qu'une faible résistance de la part de l'eau ; ces parties ne devant point prendre de point d'appui. Les tarses, *f* et *d* (fig. 5), sont également fort aplatis, mais ils présentent leur face à l'eau, pour que la résistance de cette dernière soit au contraire très-forte sur eux ; et les phalanges sont articulées entre elles de manière à ne pouvoir s'étendre que peu au-delà de la direction droite. Pour que la surface des tarses soit plus large, leurs bords se trouvent garnis de cils roides et serrés, qui se fléchissent lorsque les membres se portent en avant, et se redressent quand les tarses appuient sur l'eau.

Pour faciliter encore la nage, le corps entier présente la forme d'un petit bateau, plus étroit en avant qu'en arrière, et sa surface offre le moins de saillie possible, surtout la supérieure, qui est très-unie, afin que l'eau glisse facilement sur elle, et ne lui oppose qu'une faible résistance.

Les hanches étant invariablement fixées dans leur plus forte extension en arrière, toutes les autres parties des membres se meuvent à peu près dans le même plan (fig. 5), *b c d*. En se portant en avant, les divers articles des membres s'étendent successivement, en commençant par les cuisses (fig. 6), *d* qui décrivent un arc de cercle autour de leur extrémité iliaque. Dans ce mouvement, les jambes, *e*, et les tarses, *f*, se fléchissent passivement, et se trouvent tirés en avant, suivant leur longueur, *e' f'*, de manière à n'éprouver qu'une faible résistance

de la part de l'eau. Les deux cuisses, d'' d'', commençant à approcher de leur plus grande flexion en avant, les jambes, e' e', et les phalanges f'' f'', s'étendent successivement, de sorte que l'eau ne fait à la fois résistance qu'à une seule d'entre elles. Les tarses, f'', étant entièrement étendus en dehors, les deux pattes se portent subitement en arrière, en appuyant sur l'eau, qui résiste à toute la face plantaire du tarse, et les soies qui garnissent les phalanges se redressent en même temps, et augmentent considérablement la surface de ces dernières. Les autres parties des deux pattes s'appuyant alors sur les tarses comme dans la marche ou dans le saut, le corps se trouve poussé en avant dans la direction de son axe.

Dans la marche, les deux membres de la même paire agissent alternativement pour servir, chacun à son tour, de soutien au centre de gravité. Dans la nage, au contraire, le corps se trouvant directement soutenu par l'eau, les deux membres se meuvent simultanément, afin que l'impulsion qu'ils impriment soit plus forte; et c'est en cela que la nage diffère essentiellement de la marche, et se rapproche plus du saut, et elle se distingue de ce dernier en ce que l'animal trouve ses points d'appui dans le milieu même qu'il parcourt, sans être obligé de revenir à chaque élan sur un corps résistant particulier.

Quoique les deux plans latéraux que forme la face inférieure de l'abdomen, fassent chez les *Dytiscus* un angle fort obtus, ils sont cependant assez inclinés pour se relever au-delà de la moitié de la hauteur du corps; et comme les cuisses postérieures glissent le long de ces deux plans, les tarses se meuvent dans les plans placés au-dessus du centre de gravité de l'animal.

L'action des pattes moyennes est à peu près la même que celle des postérieures, mais beaucoup plus faible, ces membres étant plus courts. Enfin, les pattes antérieures ne paraissent aucunement agir dans la nage d'arrière en avant, mais probablement dans les mouvemens obliques.

Les changemens de direction à droite ou à gauche se font par la vitesse moins grande, avec laquelle se meuvent les membres de l'un ou de l'autre côté.

Quant aux changemens de direction dans un plan vertical, ils paraissent produits par le moyen des quatre pattes antérieures, qui frappent l'eau de haut en bas ou de bas en haut, selon le besoin.

Pour s'élever verticalement, les Dytiscus et la plupart des autres insectes aquatiques s'abandonnent simplement à l'effet de leur pesanteur spécifique; et alors ils s'élèvent lentement en présentant l'extrémité de l'abdomen obliquement en dessus. Quelquefois, cependant, ils s'élèvent en faisant usage de leurs rames; et alors c'est la tête qui arrive la première.

Quoique les *Hydrophilus* aient à peu près la même forme que les *Dytiscus*, ils sont cependant moins bien organisés pour la nage; leurs hanches postérieures étant mobiles et conformées comme chez les autres coléoptères, les muscles extenseurs des trochanters sont loin d'être aussi vigoureux que dans les Dytiscus.

Chez les *Notonecta* la nage dans une direction horizontale s'exécute exclusivement par les pattes postérieures, qui s'alongent considérablement et se meuvent dans un plan parallèle à l'axe du corps; dans l'état de repos elles se dirigent transversalement en dehors. Les cuisses, les jambes et les tarses sont grêles, tous trois à peu près de même longueur. Les tarses de ces pattes sont composés de deux phalanges seulement, légèrement aplaties et garnies de cils, ainsi que les jambes. Dans leur flexion en avant, ces pattes devant éprouver une résistance à peu près égale à celle qu'elles éprouvent en se portant en arrière, elles se fléchissent par parties, comme chez les Dytiscus; tandis qu'en se portant en arrière, tous les articles appuient à la fois sur l'eau.

Ces animaux offrent la particularité de nager constamment sur le dos; ce qui leur a fait donner le nom de *Notonecta*. Cette singulière position dans la nage dépend, d'une part, de la forme du corps, qui est à peu près demi-cylindrique, aplatie en dessous; et de l'autre, du point qu'occupe le centre de gravité, lequel est placé au-dessus du centre de figure, qui est en même temps celui de la masse d'eau déplacée par l'animal. Dans tout corps suspendu librement dans l'eau, le centre de gravité devant se trouver verticalement sous le centre de

figure, il s'ensuit que, lorsqu'un notonecta se retourne instantanément pour prendre l'attitude des autres insectes nageurs, son corps chavire aussitôt pour revenir à sa position ordinaire; et ces insectes sont ainsi obligés de nager constamment sur le dos.

Je ne parlerai point ici des autres insectes nageurs, tels que les *Gyrinus*, les *Nepa* et les *Hydrometra*; les premiers se rapprochent, sous le rapport de leur nage, entièrement des Dytiscus. Les Nepa sont fort mal conformés pour la nage, et marchent le plus souvent dans l'eau. Enfin, les Hydrometra ne font que courir sur l'eau, sans s'y enfoncer; leur corps étant très-léger, une petite couche d'air qui adhère à leurs pattes, suffit pour les soutenir.

Dans les autres ordres d'insectes il n'existe aucune espèce qui soit aquatique à l'état parfait.

CHAPITRE IV.

Du Vol.

De tous les animaux articulés, les Insectes seuls jouissent de la faculté de voler. Cette action s'exécute chez eux à peu près de la même manière que chez certains oiseaux, quant aux mouvemens que font les ailes entières et la direction des forces qu'exerce sur elles la résistance de l'air. Mais le vol des insectes diffère beaucoup de celui des oiseaux à l'égard des divers organes qui concourent à produire le mouvement des ailes.

Nous avons décrit, dans la première et la seconde partie de cet ouvrage, les divers organes en particulier qui agissent dans le vol: il nous reste maintenant à décrire les relations que ces organes ont entre eux, ainsi que l'action de l'air.

Chez les insectes, ainsi que dans le plus grand nombre d'oiseaux, le vol n'est point produit par des extensions et des flexions alternatives des ailes, mais uniquement par leurs élévations et leurs abaissemens. Les mouvemens d'extension et de flexion devenant par-là en

quelque sorte étrangers à l'action proprement dite du vol, ils peuvent être décrits séparément.

ARTICLE PREMIER.

De l'extension des Élytres.

Les élytres étant placés dans leur état de repos, le diaphragme, en se portant en arrière par l'action des muscles abaisseurs et prétracteurs des ailes, entraîne avec lui les cornes antérieures de l'écusson; et comme ces deux cornes descendent plus bas que l'axe de mouvement de l'écusson, axe qui passe par les deux clavicules antérieures, l'écusson se relève postérieurement, et permet aux élytres de se dégager plus facilement de dessous ses bords. Le muscle extenseur de l'élytre (Pl. 2, fig. 4, *v*), venant ensuite à se contracter, tire en dessous la pièce préépaulière (*r s t u*), en la fléchissant en même temps en dedans. Cette pièce, entraînant avec elle la branche externe (*e*) de l'apophyse bifurquée de l'élytre, fait exécuter à l'élytre lui-même un mouvement de rotation en dedans, de manière que sa face supérieure devient oblique en plongeant vers le dos. Mais comme cette apophyse bifurquée se trouve également abaissée, l'élytre s'élève postérieurement. L'action de ce seul muscle produit ainsi l'élévation de cette première paire d'ailes et sa rotation en dedans.

Aussitôt que l'élytre se trouve dégagé de dessous l'écusson, celui-ci s'abaisse de nouveau par l'action de son muscle abaisseur direct, et pressant sur l'extrémité de la lame superficielle (*h*) de la première épaulière, il tire cette pièce obliquement en dedans et en dessous, en la faisant mouvoir sur son pivot (*k*), de sorte que l'élytre, en suivant le même mouvement, s'élève et se porte en dehors. Par cette extension la branche externe de l'apophyse alifère se dégage de l'apophyse bifurquée de l'élytre, et vient se placer sous la branche interne de cette dernière, pour empêcher l'abaissement direct de l'aile.

Une fois étendu, l'élytre se trouve maintenu dans cet état par l'action permanente de son extenseur qui, étant en même temps fléchisseur de la hanche moyenne, se trouve tendu par les extenseurs

de cette dernière, sans qu'il ait en quelque sorte besoin de continuer sa propre action. De plus, le muscle long extenseur de la hanche, qui naît sur l'écusson, tend à abaisser ce dernier et à élever par conséquent l'élytre, de manière que dans cet état il est, d'une part, extenseur de l'élytre en agissant sur l'écusson, et d'une autre, il l'étend en agissant sur la hanche, dont il est à la fois fléchisseur. Cette triple action d'un muscle est un des faits les plus curieux que puisse présenter l'organisation d'un animal.

ARTICLE II.

De la flexion des Élytres.

Le mouvement qui ramène l'élytre de son extension à l'état de repos, est produit passivement par le relâchement de son muscle extenseur, par celui de l'abaisseur direct de l'écusson, du long extenseur de la hanche moyenne, et de plus par l'élasticité de la lame superficielle de la première épaulière, laquelle, ayant été redressée pendant l'extension, se recourbe en dessous, et produit l'abaissement de l'élytre. Ce mouvement de flexion est encore produit activement par les muscles fléchisseur et adducteur de l'élytre.

Le fléchisseur (q), qui s'attache, comme nous l'avons vu, à l'angle infra-postérieur de la troisième épaulière (m), tire cette pièce directement en dessous, et abaisse l'élytre en arrière. Cette épaulière étant articulée par ce même angle avec la partie interne élargie du pivot (fig. 6, g), ce muscle agit également sur la première épaulière, et la tire postérieurement en dessous, en la faisant tourner sur son pivot, mouvement qui porte l'élytre en dedans. Pendant que l'élytre s'abaisse, la branche externe de l'apophyse alifère rentre dans l'intervalle de l'apophyse bifurquée.

Une fois abaissé en partie, l'élytre est tiré en dedans par son muscle adducteur (fig. 4, p), attaché d'une part à l'apophyse transverse de la première pièce iliaque, et de l'autre à l'angle antéro-inférieur de la troisième épaulière : il tire cette dernière en dedans, et avec elle l'élytre entier, en le faisant pénétrer sous le bord de l'écusson.

Pendant le vol, les élytres n'éprouvent qu'un mouvement de vibration plus ou moins étendu, qui leur est communiqué par les diverses pièces du thorax alors en mouvement; mais ces vibrations sont trop faibles pour influer sur le vol.

ARTICLE III.

De l'extension des Ailes.

Les ailes étant repliées sur l'abdomen dans l'état de repos, les pièces axillaires se trouvent relevées et la dernière renversée en dedans sur la pièce scapulaire. Le bord antérieur des ailes est dirigé en arrière parallèlement à l'axe du corps, et l'apophyse latérale de la seconde nervure se trouve dégagée de la bifurcation de l'axillaire antérieure. Enfin, les ailes sont pliées dans leur articulation du milieu de manière que l'extrémité de chacune se croise avec l'aile opposée, en se dirigeant obliquement en avant.

Pour étendre les ailes, l'animal commence par contracter leurs muscles abaisseurs (Pl. 3, fig. 5, *x*) et prétracteurs (Pl. 4, fig. 1, *n*), ce qui concourt également à l'extension des élytres.

Par la première paire de ces muscles le clypeus (Pl. 1, fig. 20, *k k*), étant élevé dans son milieu, fait faire la baseule à la première axillaire (*r*), appuyée par l'intermédiaire de la seconde (*s*) sur l'apophyse alifère. Les muscles prétracteurs des ailes tirant le clypeus en arrière, celui-ci entraîne avec lui les deux premières axillaires, agit par elles sur les ailes comme sur des leviers du premier genre, et les porte en dehors et en avant.

Le muscle extenseur postérieur de chaque aile venant à se contracter immédiatement après, il renverse sur le côté l'axillaire postérieure (*u*), et cette pièce pousse par-là l'aile également en dehors et en avant. Dans ces mouvemens la seconde nervure (*p n*) pivote sur l'apophyse alifère sur laquelle elle est articulée, en restant toujours à la même hauteur; son extrémité antérieure se porte en dedans vers la tête de la première axillaire, qui s'abaisse pour aller à sa rencontre, et l'apophyse

latérale de cette nervure (Pl. 2, fig. 15, *c*) pénètre dans le bec de cette même axillaire.

L'apophyse alifère soutenant la seconde nervure pendant que les suivantes sont abaissées et portées en avant, les deux languettes de l'épiphyse de la quatrième (fig. 14, *d* et *e;* et Pl. 1, fig. 20, *q*), qui étaient fléchies dans l'état de repos, se redressent, et font faire à la seconde nervure un léger mouvement de rotation en dessus et en arrière, et par-là, enfin, la première nervure, qui suit le mouvement de la seconde, s'élève au niveau de celle-ci.

L'aile n'étant point encore entièrement étendue par les divers mouvemens dont nous venons de parler, le muscle extenseur antérieur, se contractant dans le moment où l'apophyse de la seconde nervure commence à s'engager dans le bec de la première axillaire, fait faire un léger mouvement de rotation en dedans à la grande cupule de l'aile (fig. 27, *m*), qui entraîne la pièce préaxillaire (*q*); celle-ci, en tournant autour de l'apophyse alifère (*e*), tire la première nervure (*r*) fortement en dedans, et achève ainsi l'extension de l'aile. Par ce mouvement de la première nervure, l'apophyse latérale de la seconde pénètre entièrement dans la bifurcation de l'axillaire antérieure, et y reste fixée par l'action permanente du muscle extenseur antérieur.

L'aile devant rester étendue aussi long-temps que dure le vol, il a fallu que le muscle extenseur antérieur, qui la maintient dans cet état, fût très-fort, afin que son action long-temps continuée ne la fatiguât pas; et en effet, quoique le mouvement qu'il fait exécuter à la cupule soit très-borné, ce muscle est néanmoins un des plus forts et des plus longs de tout le corps.

L'extenseur postérieur agissant également, pendant le vol, comme abaisseur de l'aile, produit un mouvement beaucoup plus étendu que l'antérieur, quoiqu'il soit plus faible; mais il est relevé dans son action.

Quant à la manière dont l'extension de l'aile a lieu dans son articulation du milieu, elle ne peut être comprise qu'après avoir fait connaître la flexion de cette même articulation, et je renvoie en conséquence, pour cet objet, à la fin de l'article suivant.

ARTICLE IV.

De la flexion des Ailes.

Pour replier l'aile et la replacer dans l'état de repos, l'animal relâche son muscle extenseur antérieur (Pl. 4, fig. 5, *m*), et contracte en même temps le relaxateur de l'aile (*p*), ainsi que le releveur de la grande cupule (*o*). Le second de ces muscles, en appuyant par sa face externe sur la pièce préaxillaire, la porte en dehors et relâche la première nervure. Le releveur de la cupule contribue de son côté au même mouvement, en tirant la cupule en dessus et en dehors, et celle-ci, appuyant par sa tige sur la préaxillaire, repousse également la même nervure.

L'aile étant relâchée, son muscle élévateur (fig. 1, *l m*), en abaissant le clypeus, élève la première axillaire, et force la seconde nervure à se détacher de cette dernière. Cette même nervure n'étant plus retenue, les languettes de l'épiphyse de la quatrième, redressées pendant l'extension, se fléchissent en dessous par leur propre élasticité, et forcent la première nervure à faire un mouvement de rotation en dessous, par lequel elle se rapproche de la préaxillaire, et le ligament qui l'unit à celle-ci, se trouvant fortement relâché, permet à l'aile de se porter en dedans à sa partie postérieure, en pivotant sur l'apophyse alifère. L'aile étant entièrement relâchée, son muscle fléchisseur (fig. 7, *f g h*) renverse la quatrième axillaire en dedans, et cette pièce, entraînant l'aile avec elle, la place dans une situation horizontale sur les côtés du dos.

En exécutant ces mouvemens de flexion, l'aile se plie dans différentes directions. A l'origine même, les quatre pièces axillaires se relèvent en se mouvant sur le thorax, et l'aile forme par-là un pli (Pl. 1, fig. 20, $\alpha\beta$) concave en dessus. Un second pli, également concave ($\gamma\delta$), se dirige du point d'insertion de la quatrième axillaire vers l'angle externe de la première, et se prolonge en dehors de la tête de celle-ci, en croisant l'extrémité des deux premières nervures au-dessus de l'apophyse alifère. Un troisième pli ($\varepsilon\eta$), qui est convexe, passe en dehors

de la tête de la première et de la quatrième axillaire, et se divise ensuite en deux branches, dont l'une ($\eta\gamma$) suit le bord postérieur de cette dernière, et dont l'autre ($\eta\theta$) passe dans l'intervalle de la sixième et de la septième nervure. Enfin, un quatrième pli ($\eta\varkappa$), concave, vient de l'angle postérieur de la tête de la quatrième axillaire, et passe dans l'intervalle de la huitième et de la neuvième nervure.

Les deux premiers plis dont nous venons de parler croisant les nervures antérieures, qui ne sont pas susceptibles de se ployer, il semble que ces plis ne sauraient avoir lieu; mais il faut remarquer que ces nervures se détachent de la première axillaire lors de la flexion de l'aile, et que les plis passent ensuite entre ces pièces.

D'après la forme et la direction de ces divers plis, on conçoit que, si l'aile vient à se replier en dedans en tournant sur l'apophyse alifère placée sous la seconde axillaire, la quatrième axillaire se renverse en dedans sur la pièce scapulaire, la sixième nervure vient également se placer sur le milieu du dos de l'animal, la première nervure devient parallèle à la ligne médiane du corps, et enfin l'espace compris entre la première et la sixième, forme le plan supérieur de l'aile.

Dans son articulation du milieu, l'aile forme également plusieurs plis en sens divers. L'un d'eux (Pl. 2, fig. 16, *b g*), longitudinal et concave, passe entre la troisième nervure d'origine et la branche récurrente de la quatrième. Arrivé à l'origine de la troisième nervure terminale, il se divise en deux branches, dont l'une, concave (*g m*), longe le bord antérieur de cette dernière; et l'autre, convexe (*g n*), passe dans l'articulation de la quatrième nervure d'origine, et la troisième terminale, en longeant le bord antérieur de la suivante. Outre ces plis principaux, il y en a encore plusieurs autres placés entre eux, mais qui s'effacent de nouveau lorsque l'aile est entièrement repliée.

Ces plis longitudinaux sont croisés par trois plis transversaux, dont deux viennent de l'articulation des nervures antérieures : l'un de ces deux plis (*f o*) est concave, et se porte perpendiculairement sur la troisième nervure terminale, qu'il croise, en devenant convexe au-delà

d'elle (*o h*), et se continue ensuite, en se dirigeant vers l'extrémité de la petite nervure incomplète de l'aile (*e*).

L'autre pli (*f i h*), qui est concave, longe la tête des deux premières nervures terminales, croise la troisième, et, se repliant ensuite en dedans, devient le troisième pli transverse (*i h*), qui passe dans l'articulation de la quatrième nervure terminale.

Par le moyen de ces divers plis, l'aile peut se ployer en dedans, et se placer sous les élytres, en s'entrecroisant avec celle du côté opposé. Pour cela, les deux premières nervures terminales (*k, l*) se replient en dedans, et viennent se placer sous les deux suivantes. La troisième (*m*), qui se trouve coupée par les plis transversaux, se courbe en zigzag, et, entraînée par les deux premières, elle fait un mouvement de rotation en dessous, et se porte avec elles sous l'extrémité des nervures d'origine. Enfin, la quatrième terminale (*n*), se replie en dedans avec les autres, et passe également sous la partie interne de l'aile.

La flexion de l'aile dans son articulation du milieu, est due à l'élasticité de la troisième nervure terminale, laquelle a été redressée lors de l'extension; et ce mouvement est encore déterminé par le rapprochement de la troisième et de la quatrième nervure d'origine, qui ont été écartées lors de l'extension de l'aile à sa base, et qui se rapprochent également, abandonnées à leur élasticité. Enfin, la partie terminale de l'aile est poussée en avant, sous les élytres, par des mouvemens plusieurs fois répétés de l'abdomen, qui s'élève et s'abaisse, en se frottant contre les élytres, et force ainsi l'extrémité de l'aile à se replier entièrement sous ces derniers.

L'extension de l'aile, dans son articulation du milieu, est uniquement produite par l'écartement de la troisième et de la quatrième nervure d'origine. Ce mouvement, forçant le point *f* de s'éloigner du point *h*, oblige la troisième nervure terminale à se porter en dehors, en s'écartant de la suivante, et à se placer dans le plan de la partie interne de l'aile. De même aussi les deux premières nervures terminales, articulées sur la troisième, se portent en dehors et se placent également dans le même plan.

Cet écartement de la troisième et de la quatrième nervure d'origine, est causé, comme nous venons de le dire, par la forte extension de l'aile à sa base : ces deux nervures étant articulées l'une sur l'autre près de leur extrémité interne, lorsque l'aile s'étend, les trois premières nervures se meuvent ensemble sur la quatrième, comme un levier du premier genre, et s'en écartent par conséquent dans leur partie terminale.

ARTICLE V.

Du Vol proprement dit.

Le vol des insectes est produit, comme nous l'avons dit plus haut, par de simples mouvemens d'élévation et d'abaissement des ailes. Cela se reconnaît à la première inspection chez les *Libellula*, dont les ailes sont constamment à l'état d'extension, et l'observation prouve que chez les autres insectes le vol a lieu de la même manière.

Les Coléoptères ayant les ailes étendues, le plan de ces dernières incline fortement en arrière, et surtout pendant le vol, où le corps est lui-même oblique.

Les deux premières nervures étant fixées sur l'axillaire antérieure, les mouvemens d'élévation et d'abaissement des ailes ont lieu dans l'articulation de cette pièce sur le thorax, c'est-à-dire, sur un axe de mouvement (Pl. 1, fig. 20, $\alpha\beta$) oblique à la ligne médiane du corps, étant dirigé d'avant en arrière, en dehors et en dessous. Le plan dans lequel les ailes se meuvent, n'est par conséquent pas entièrement vertical ; mais incliné en avant.

Pendant que l'insecte se soutient en l'air, le centre de gravité de son corps doit nécessairement se trouver dans le plan vertical, passant par les deux points des ailes où se concentre leur effort, et qu'on appelle leur *centre de force*. Si les ailes étaient triangulaires, ce point se trouverait sur le milieu de leur longueur, tandis que, si elles étaient carrées, il se trouverait à peu près à une distance de leur aisselle exprimée par $\sqrt{\frac{1}{2}}$, c'est-à-dire, vers les $\frac{7}{10}$ de leur étendue, et comme la forme est à peu près moyenne entre celles que je viens d'indiquer, nous pren-

drons la moyenne proportionnelle de ces deux distances, et nous supposerons le centre de force placé aux $\frac{6}{10}$.

Soit, dans fig. 7, $a\,b$, l'axe du corps; o, le centre de gravité; $x\,y$, la ligne d'aplomb passant par le point o; $p\,q$, la direction du plan dans lequel se meuvent les centres de force des ailes; $c'\,d'$ et $c''\,d''$, la section transversale de l'une des ailes au centre de force f' et f'', lorsqu'elle est élevée et lorsqu'elle est abaissée; et $c\,d$, sa situation moyenne.

Les ailes se mouvant dans une direction oblique à $x\,y$, le plan vertical, passant par leur centre de force, $f'\,f\,f''$, change de place à chaque instant; par-là le centre de gravité se trouve tantôt en avant et tantôt en arrière de ce plan, et comme il tend à s'y maintenir, il doit nécessairement produire un balancement dans le corps; mais ce balancement n'est point sensible, les ailes se mouvant avec une très-grande vîtesse, et le corps reste dans une situation constante, c'est-à-dire, dans celle qu'il a lorsqu'en effet son centre de gravité o se trouve dans le plan vertical moyen, et il y est, quand les ailes sont un peu relevées, dans la position $c\,f\,d$.

Les fortes nervures de l'aile se trouvant à son bord antérieur, la partie postérieure peut facilement fléchir en dessus et en dessous, par l'effet de la résistance de l'air. Il en résulte que, lorsque l'aile s'abaisse dans la direction de $p\,q$, sa partie postérieure d se trouve relevée, et l'aile prend la position $e\,g$. L'air en agissant obliquement sur sa face inférieure, dans la direction de $q\,f$, et avec une force $h\,f$, cette force se décompose en deux autres, dont l'une, $h\,i$ ou $k\,f$, est perdue comme parallèle à l'aile, et dont l'autre, $h\,k$ ou $i\,f$, qui lui est au contraire perpendiculaire, lui donne une impulsion oblique de bas en haut et en avant.

Lorsqu'au contraire l'aile se relève, l'air, pressant sur sa face supérieure, la fait fléchir postérieurement en dessous, et elle prend la position $e'\,g'$. L'air agissant alors obliquement sur elle, avec une force $l\,f$, égale à $h\,f$, sa force se décompose, comme dans l'abaissement; une partie, $l\,m$ ou $n\,f$, se perd, et l'autre, $l\,n$ ou $m\,f$, donne à l'aile une impulsion de haut en bas et en avant.

Les deux forces $i\,f$ et $m\,f$, étant combinées entre elles, produisent la résultante définitive $r\,f$, dans la direction de laquelle le centre de force, f, est poussé en avant et en haut.

Dans la démonstration que nous venons de donner, nous avons supposé que la résistance de l'air n'agissait sur les ailes que lorsqu'elles se trouvaient dans leurs positions moyennes, $c\,d$, tandis qu'elle a lieu dans toutes les situations que ces organes prennent, soit en s'élevant, soit en s'abaissant ; et cette résistance se fait dans une direction différente à chaque point de l'arc que le centre de force de l'aile parcourt ; mais la résultante de toutes ces forces se confond en direction avec la composante moyenne, c'est-à-dire avec celle qui agit sur l'aile lorsqu'elle se trouve dans la position de $c\,d$, comme nous l'avons supposé dans notre démonstration.

En effet, soit, dans la figure 8, qui représente la section transversale du corps et des ailes, a et b, les deux points sur lesquels les ailes se meuvent ; o, le centre de gravité du corps ; $a\,c$ — $a\,c^8$, les diverses positions que prend l'aile (elles ne s'abaissent pas si fortement qu'elles s'élèvent, à cause de l'épaisseur du corps qui leur est interposé) ; f — f^8, le centre de force dans ces diverses positions ; les lignes $d\,f$ — $d^8\,f^8$, perpendiculaires à $a\,c$ — $a\,c^8$, représentent la résistance de l'air, lors de l'abaissement des ailes. La ligne $c^4\,a$ partageant l'angle $c\,a\,c^8$ en deux parties égales, la ligne $d^4\,f^4$, qui est perpendiculaire à $a\,c^4$, partage également en deux parties égales l'angle que font entre elles les forces $d\,f$ et $d^8\,f^8$. Ces deux forces étant égales, leur résultante doit en conséquence être parallèle à $d^4\,f^4$, comme cela se trouve en effet prouvé en construisant au point f^4 (position moyenne de l'aile), le parallélogramme des forces $d\,f$ et $d^8\,f^8$, c'est-à-dire, $e\,f\,i\,n$, dont la résultante, $n\,f^4$, est confondue avec $d^4\,f^4$.

Il en est de même de $n^1\,f^4$, qui est la résultante de $d^1\,f^1$, et de $d^7\,f^7$, ou $e^1\,f\,i^1\,n^1$; de $n^2\,f^4$, qui est la résultante de $d^2\,f^2$, et de $d^6\,f^6$; et enfin de $n^3\,f^4$, qui est la résultante de $d^3\,f^3$ et de $d^5\,f^5$. Toutes ces résultantes étant confondues en direction avec la composante moyenne $d^4\,f^4$, elles s'ajoutent à elle pour former la résultante géné-

rale $p f^4$, représentant ainsi la force totale qui agit sur l'aile lorsqu'elle s'abaisse, et qui est en effet la force que nous avons seule considérée dans notre démonstration.

Dans la position $a c^4$, l'aile étant un peu relevée, de même que nous l'avons supposé dans la fig. 7, $c d$; la force $h f$, ou $p f^4$, fig. 8, n'est point parallèle au plan médian du corps; de même aussi que la force $l f$, fig. 7, qui lui est opposée. Leur résultante définitive $r f$, placée dans le même plan, se trouve en partie détruite par celle que produit l'air sur l'autre aile, et ces deux forces donnent une nouvelle résultante, placée dans l'intersection du plan dans lequel se trouvent les deux lignes $r f$ des deux ailes et le plan vertical qui passe par l'axe du corps. Cette résultante générale dans la direction de laquelle le corps se meut, est dirigée comme $r f$, obliquant en avant et en haut; mais cette force agissant sur le point m, fig. 8, qui est l'intersection de la ligne que représente cette force avec la verticale qui passe par le centre de gravité, elle imprime au corps, d'une part, un mouvement de translation dans la direction dans laquelle elle agit, et d'une autre, elle lui imprime un mouvement de rotation autour de son centre de gravité: ce dernier mouvement n'est point sensible, vu qu'à mesure que la partie supérieure du corps avance par l'effet de la rotation, qui est très-faible, le centre de gravité, qui se trouve instantanément en arrière du point de suspension m, avance également par l'effet du poids du corps, qui tend à le ramener sous le point de suspension m; et le résultat du mouvement de translation, du mouvement de rotation, et de la tendance du centre de gravité à se maintenir dans la verticale qui passe par m, ne fait qu'incliner légèrement le corps en avant.

L'insecte s'étant donné avec ses ailes une impulsion oblique de bas en haut, sa pesanteur le ramène toujours à la même hauteur, de manière qu'il parcourt réellement une ligne horizontale.

Cette manière de voler s'observe également chez un grand nombre d'oiseaux, tels que les *Corvus*; mais les *Picus* volent d'une manière différente. Ils ne donnent que trois ou quatre coups d'ailes très-prompts,

pour s'élancer dans une direction oblique en avant et en haut; repliant ensuite presque entièrement leurs ailes, ils s'abandonnent à cette impulsion, qui leur fait parcourir une parabole très-ouverte, et ce n'est qu'en descendant dans la seconde branche de cette courbe, qu'ils étendent de nouveau les ailes pour se donner une nouvelle impulsion.

Les oiseaux prennent toujours le vol en se donnant un premier élan avec les pattes. Les insectes sauteurs et plusieurs autres encore, tels les *Musca*, prennent également l'essor en s'élançant par le moyen des pattes. Mais les coléoptères, ainsi que la plupart des autres insectes, ne s'élèvent en l'air que par l'action de leurs ailes.

Maintenant que nous avons fait connaître les mouvemens que font les ailes des insectes dans le vol, il nous reste à décrire les mouvemens particuliers que font les diverses pièces de leurs articulations, et l'action des muscles qui produisent l'élévation et l'abaissement des ailes.

Les nervures antérieures de l'aile étant articulées sur l'apophyse alifère, et fixées par leur extrémité sur les deux premières pièces axillaires, on conçoit que ces dernières et l'aile forment ensemble un levier du premier genre, et que, si les deux axillaires s'abaissent à leur bord interne, l'aile doit s'élever, et *vice versa*. Or, comme les axillaires sont articulées sur le bord du clypeus, les mouvemens d'élévation et d'abaissement de celui-ci produiront les mouvemens contraires dans les ailes.

L'élévation du clypeus est produite par les muscles abaisseurs des ailes (Pl. 3, fig. 5, *x*), lesquels, en rapprochant le tergum du diaphragme, courbe le clypeus sur lui-même, en l'élevant dans sa partie moyenne. L'abaissement de la même pièce est au contraire produit par les muscles élévateurs des ailes et seconds fléchisseurs des hanches postérieures (Pl. 4, fig. 1, *l*, *m* et *p*), qui tirent le clypeus directement en dessous.

Les muscles extenseurs postérieurs des ailes (fig. 6, *i*), renversant en dehors les axillaires postérieures auxquelles ils se fixent par leurs cupules, deviennent dans le vol de puissans abaisseurs des ailes.

Tels sont les muscles qui agissent dans le vol lorsque l'insecte suit une direction horizontale.

Quant aux directions obliques dans un plan vertical, elles sont en partie produites par une plus grande vîtesse dans les abaissemens ou dans les élévations des ailes; mais elles ont plus particulièrement lieu par l'action des muscles spéciaux qui changent le plan du mouvement des ailes. Dans le vol oblique de bas en haut, les ailes s'étendent plus en avant, ce qui oblige le centre de gravité de se porter en dessous pour se trouver toujours dans le plan vertical qui passe par les centres des forces des deux ailes, et l'axe du corps se trouvant abaissé en arrière, les ailes se meuvent dans un plan plus horizontal; comme la direction du vol est à peu près perpendiculaire à ce plan, l'insecte s'élève obliquement.

Ce mouvement en avant des ailes a lieu par l'action des muscles que j'ai nommés leurs prétracteurs (fig. 1, *n*), qui, s'attachant d'une part au tergum, et de l'autre au clypeus, rendent plus aigu l'angle que ces deux pièces font entre elles; le tergum étant fixé aux ischions, il ne peut pas être tiré en avant, mais il se trouve un peu renversé en arrière, et le clypeus suit ce mouvement, ce qui oblige les ailes à se porter en avant.

La direction oblique en dessous a lieu de deux manières : dans l'une, elle est produite par le ralentissement des ailes, et la pesanteur fait descendre l'insecte obliquement, mais son mouvement est lent; dans l'autre, qui est employée pour descendre plus rapidement, la direction oblique est due à un simple changement dans la position du plan dans lequel les ailes se meuvent; les ailes étant portées plus en arrière, le plan vertical, passant par leurs deux centres de forces dans la position moyenne, se trouve lui-même porté plus en arrière, et le centre de gravité, qui se tient toujours sous le centre de suspension, change la direction de l'axe du corps, en l'inclinant antérieurement en dessous.

Ce déplacement du plan dans lequel les ailes se meuvent, est également produit par un mouvement du clypeus, c'est-à-dire par l'action

des muscles retracteurs des ailes (fig. 5, *c*), et des retracteurs de l'écusson (fig. 1, *g*), qui tirent le clypeus en avant, et portent par-là les ailes en arrière.

Outre les muscles dont nous venons de parler comme mouvant directement les ailes, il y en a plusieurs autres encore qui agissent sur elles d'une manière indirecte. Les muscles seconds fléchisseurs des hanches postérieures (fig. 5, *q*), s'attachant supérieurement au clypeus, deviennent par-là autant de chefs des muscles élévateurs des ailes; il en est de même des troisièmes fléchisseurs (fig. 6, *i*), qui sont les extenseurs postérieurs des ailes : ces deux paires de muscles servent d'intermédiaires aux extenseurs des hanches, qui agissent aussi sur les ailes, c'est-à-dire que les muscles second et troisième fléchisseurs des hanches ne peuvent agir efficacement sur les ailes qu'autant qu'ils sont eux-mêmes tendus; et cette tension est produite par les extenseurs des hanches : en effet, les insectes ont dans le vol leurs pattes postérieures toujours dirigées en arrière, pour donner plus de force aux fléchisseurs des hanches.

Les changemens de direction à droite et à gauche ne sont produits que par le ralentissement du mouvement des ailes d'un côté. Les forces que produisent les ailes, étant alors inégales, les mouvemens de rotation qu'elles impriment au corps en sens opposé, le sont également; et la plus faible se trouvant détruite par une partie de la plus forte, l'excédant de celle-ci fait tourner le corps du côté opposé.

ARTICLE VI.

Du Vol stationnaire.

J'appelle vol stationnaire, l'état d'immobilité dans lequel un insecte ou un oiseau maintient son corps en l'air, en se soutenant par le mouvement de ses ailes.

Dans cet état, l'impulsion que l'animal se donne doit avoir lieu dans une direction de bas en haut parfaitement verticale, et égaler celle produite par la pesanteur du corps qu'elle doit contrebalancer.

Le vol stationnaire peut avoir lieu de deux manières fort différentes. La première consiste simplement à voler verticalement de bas en haut, en ne faisant qu'un faible effort avec les ailes. Dans ce cas, les ailes se meuvent dans un plan à peu près horizontal, et le corps se trouve presque entièrement redressé.

Dans la seconde manière de produire l'état stationnaire, le corps reste dans la même situation que dans le vol horizontal; et l'état d'immobilité dans lequel il se maintient, ne dépend que de la direction des ailes, ainsi que de leur plan de mouvement.

D'après ce que nous avons vu plus haut, les ailes se fléchissent postérieurement en dessus et en dessous, selon que l'air agit sur leur face inférieure ou sur leur face supérieure; dans les deux circonstances la force avec laquelle il agit se décompose, et la résultante définitive des deux puissances est dirigée en avant.

Pour rester stationnaire, l'animal ne fait que maintenir de force ses ailes, lors de leur abaissement, dans une situation très-inclinée en arrière et en dessous, au lieu de leur permettre de se relever par la résistance de l'air qui agit sur leur face inférieure, et il les meut en outre dans un plan vertical. En effet, soit, dans la fig. 9, comme dans la fig. 7, *a b*, l'axe du corps; *o*, son centre de gravité; *c d*, la situation de l'aile lorsque l'air n'agit point sur elle; *f*, son centre de force; et *x y*, le plan vertical dans lequel les ailes se meuvent.

Lors de l'élévation de l'aile, celle-ci prend la position *e g*, et la résistance *l f* de l'air qui agit sur elle, se décompose en deux autres forces, *l m* ou *n f*, et *l n* ou *m f*, dont la première est perdue, et dont la seconde donne au centre de force une impulsion oblique en dessous et en avant. Dans l'abaissement de l'aile, celle-ci ne se relève postérieurement qu'en partie, et prend la situation *e' g'*. L'air en agissant sur elle avec une force *h f*, cette force se décompose; une partie, *h i* ou *k f*, est perdue, et une autre, *h k* ou *i f*, donne au centre de force *f* une impulsion oblique de bas en haut et en arrière. Des deux forces *m f* et *i f* naît ensuite la résultante *r f*, placée dans le plan vertical *x y*, et celle-ci, étant combinée avec la force correspondante de l'autre

aile, produit avec elle un mouvement ascensionnel, précisément égal à celui dont le corps est animé par son poids.

L'inclinaison forcée des ailes lors de leur abaissement, paraît uniquement due à l'action de leurs muscles extenseurs postérieurs (Pl. 4, fig. *b, i*), lesquels, restant dans une contraction continuelle pendant tout le temps que l'insecte est stationnaire, produisent une plus forte inclinaison dans les ailes, lorsque celles-ci se relèvent, et tirent fortement les nervures postérieures en dessous lors de l'abaissement, pour empêcher les ailes de se relever par l'effet de la résistance de l'air.

Je ne connais point de Coléoptère qui ait l'habitude de se maintenir ainsi immobile en l'air, toutes les espèces de cet ordre ayant en général le vol plus ou moins pesant. Mais les *Libellula*, les *Sphinx* et un grand nombre de Diptères, parmi lesquels on doit surtout remarquer les *Stratiomys*, se font remarquer tant par la durée que par la parfaite immobilité avec laquelle ils restent ainsi suspendus, en ne remuant que leurs ailes.

TROISIÈME PARTIE.

DE L'APPAREIL DIGESTIF.

Cet appareil étant composé de deux ordres d'organes bien distincts, dont l'un forme le canal alimentaire lui-même, et dont l'autre comprend les organes sécrétoires dépendant de ce dernier, nous diviserons en conséquence chaque section de cette troisième partie en deux chapitres; dans le premier nous décrirons le canal intestinal, et dans le second, les organes sécrétoires.

PREMIÈRE SECTION.

Considérations générales.

CHAPITRE PREMIER.

Des Organes masticateurs et du Canal alimentaire.

ARTICLE PREMIER.

De la forme du Canal alimentaire.

La conservation de l'individu et la conservation de l'espèce sont les deux grands buts vers lesquels tendent les animaux; la nature en a mis les principes dans l'instinct de tous, elle leur fait connaître par un sentiment inné et d'ailleurs inexplicable, tout ce qui peut leur être nuisible, et les force, par la douleur insupportable qu'elle attache à la faim, à prendre de la nourriture, afin de leur faire réparer la déperdition que leur corps éprouve à tout moment, et qui amènerait bientôt la mort. Mais si la nature a fait aux animaux un besoin de prendre de la nourriture, elle a dû leur donner aussi les moyens nécessaires pour

se procurer l'espèce d'aliment qu'elle leur a destinée, et la conformation, ainsi que les rapports des organes qui leur facilitent ces moyens, ont dû être d'autant mieux déterminés que leur action est plus directe et leur usage plus exclusif.

En effet, l'appareil digestif, dont presque toutes les parties sont entièrement destinées à cette fonction, est constamment en rapport avec la qualité de la nourriture pour laquelle chaque animal a été créé; ou du moins les formes et les dispositions qu'il présente ne sont pas incompatibles avec cette dernière. Mais comme les divers organes qui composent cet appareil agissent les uns après les autres sur les alimens, il arrive que ceux-ci perdent déjà plusieurs de leurs propriétés en subissant l'action des parties de la bouche, et que le reste du tube intestinal n'est plus subordonné qu'à un très-petit nombre de ces propriétés, dont l'influence est souvent si faible qu'elles n'agissent que peu sur la forme du canal digestif. Il s'ensuit que les parties de la bouche doivent dépendre plus fortement de la qualité des alimens, et se trouver en outre plus spécialement en rapport avec tous les autres organes du corps qui concourent indirectement à la fonction de la digestion, comme les pattes par exemple; et cela est en effet généralement confirmé par l'observation; tandis qu'au canal intestinal lui-même il m'a été impossible de trouver des rapports aussi constans, soit avec l'espèce de nourriture, soit avec les autres organes. Déjà à l'égard des parties de la bouche la subordination à la qualité des alimens est, comme nous l'avons fait remarquer dans l'introduction, moins rigoureuse que dans l'embranchement des vertèbres, et elles présentent chez les articulés des différences et même des anomalies assez fortes, quoique la nourriture ne diffère pas sensiblement, et *vice versa*. La nature, toujours si admirable dans tout ce qu'elle produit, nous montre en cela, comme en beaucoup d'autres circonstances, qu'elle n'est point contrainte de s'attacher servilement à un seul moyen; mais combien sont au contraire grandes les ressources qu'elle possède, et avec quelle sublime sagesse elle a su les combiner et les varier, sans jamais rien créer qui ne soit dans la plus parfaite harmonie!

Les différences qu'on remarque dans les animaux articulés entre les organes masticateurs, quoique la nourriture soit la même, sont principalement dues, comme chez les vertébrés, à la gradation que suit l'appareil digestif; et les anomalies, qui ne sont le plus souvent qu'apparentes, dépendent ordinairement de causes étrangères à la digestion; telles que la défense et l'industrie de certains animaux, fonctions auxquelles les parties de la bouche servent très-souvent.

La qualité des alimens, qui est un agent extérieur à l'animal, étant une des principales causes qui influent sur les facultés et par conséquent sur l'organisation de ce dernier, et son action étant plus forte sur les organes masticateurs, ceux-ci peuvent être considérés comme dominant tous les autres appareils qui concourent moins directement à la fonction de la digestion, et deviennent par-là d'une très-grande importance pour la classification, surtout pour les divisions en familles et en genres. On peut encore ajouter à cela que la gradation à laquelle sont soumises les parties de la bouche, va presque de pair avec celle d'autres organes également importans pour la classification, quoique leur dépendance réciproque soit souvent assez faible; telle est surtout la gradation que suivent les ailes des insectes.

Les principaux organes masticateurs des vertébrés appartenant au système osseux, ils disparaissent avec le squelette dans la limite qui sépare cet embranchement de celui des animaux articulés, et la nature ayant remplacé chez ceux-ci le squelette par le système des organes tégumentaires, c'est aussi à ce dernier qu'appartiennent chez les articulés les organes masticateurs.

Dans le genre *Lombricus*, placé à l'un des degrés les plus bas de tout l'embranchement, et dont les tégumens sont encore membraneux, la bouche est dépourvue de tout organe masticateur, et ne forme qu'un simple orifice du canal intestinal, qui ne diffère presque pas de l'anus, de sorte que ces animaux ne peuvent qu'avaler leurs alimens, sans pouvoir les mâcher.

Les *Hirudo*, qui sont sous le rapport des organes de la bouche un peu plus élevés que les Lombricus, ont trois mâchoires charnues, en

forme de lobules comprimés, dont le bord est libre et garni d'une série de petites dents cornées très-nombreuses. Chaque dent a trois apophyses, deux courtes contenues dans la peau de la mâchoire, et une plus longue, libre et très-acérée, qui forme avec les apophyses correspondantes des autres dents une scie très-fine, avec laquelle les Hirudo entament la peau des animaux.

Cet appareil masticateur, dont on trouve les premières traces chez les hirudo, prend un très-grand développement chez les *Eunices*, genre très-carnassier, et d'ailleurs déjà fort élevé pour son organisation en général. Leurs mâchoires, au nombre de quatre paires, différemment conformées et très-vigoureuses, les mettent en état de pouvoir ronger des corps fort durs.

Ces organes, fixés dans la membrane muqueuse du pharynx, avec laquelle ils se continuent, appartiennent déjà au système tégumentaire, comme d'ailleurs tous les organes masticateurs des animaux du même embranchement.

Chez les animaux articulés à peau solide, dont les Myriapodes forment la souche, les organes masticateurs ne sont, comme nous l'avons déjà fait remarquer dans la première partie de cette ouvrage, que les pattes antérieures qui se sont portées sur la tête en subissant une dégradation par rangs, pour y servir d'une manière plus directe à la digestion que ne le font les pattes dans leur état ordinaire.

En changeant ainsi de fonction, ces membres changent également de forme et de grandeur : dans plusieurs genres cette transformation est presque insensible, de sorte qu'il ne reste aucun doute à ce sujet; comme l'a fait voir M. Savigny à l'égard des crustacés. Ce passage est également évident chez les *Scolopendra* [1], desquelles on arrive plus directement aux insectes.

---

1 M. Savigny considère ici les parties de la bouche comme « absolument étran-« gères à celles des insectes hexapodes » (*Mém. sur les anim. sans vert., p.* 47). Mais je les regarde, au contraire, comme les analogues des organes masticateurs de ces derniers.

Chez les animaux articulés à tégumens solides, les mâchoires analogues à celles des Eunices semblent avoir entièrement disparu, et n'avoir été que des organes provisoires que la nature a donnés à ces animaux, pour les mettre en état de pouvoir mâcher les alimens dont ils se nourrissent.

Dans un mémoire sur la classification des animaux articulés, publié en 1820 par M. Latreille (*Mém. du Mus.*, tom. VI, p. 116), ce savant regarde les mâchoires des *Eunices* comme devant être comparées aux dents de l'estomac des crustacés. Cette opinion, que M. Latreille n'a d'ailleurs appuyée d'aucune preuve anatomique, me paraît en effet très-juste.

En examinant la marche que ces organes suivent dans les divers Annélides, on les voit s'enfoncer graduellement dans le canal alimentaire, pour prendre la disposition qu'ils offrent dans les Crustacés et les Insectes. Chez plusieurs genres, tels que les *Nephtys* (*Aphrodita squamata*), les mâchoires sont placées dans le fond de l'œsophage, ou, si l'on veut, dans l'estomac, qui se renverse en forme de trompe, pour les produire au dehors, lorsque l'animal veut saisir sa nourriture. Dans l'état de repos elles sont placées loin de l'orifice buccal, qui est dans le principe dépourvu d'organes masticateurs, et ce n'est que dans les familles plus élevées, dans les Myriapodes et les Crustacés, que la bouche acquiert de nouveau des mâchoires, par la transformation des premières pattes, qui se changent en organes masticateurs. En comparant ces mêmes mâchoires d'annélides aux organes de la bouche et de l'estomac des autres animaux articulés, on leur trouve en outre, sous le rapport de leur forme et de leur disposition, beaucoup plus d'analogie avec les mâchoires gastriques qu'avec les mâchoires buccales.

La transformation des premières paires de pattes en organes masticateurs se montre d'une manière évidente chez les *Scolopendra*, mais seulement à l'égard des mâchoires, les mandibules et la lèvre inférieure existant déjà chez ces animaux à peu près dans le même état que chez les insectes; mais il serait possible que leur transformation se

montrât dans quelques espèces inconnues, qui se trouveraient entre les Myriapodes et les Annélides ; opinion que j'ai déjà avancée dans l'introduction à cet ouvrage.

La conformation des mâchoires[1] et des mandibules des Scolopendra indique suffisamment que ces animaux sont carnassiers : les premières se terminant par deux crochets aigus fort vigoureux, disposés en branches de pince, et servant très-avantageusement à saisir et à tuer la proie ; et les mandibules, quoiqu'assez petites, sont armées de dents coniques, forme qui caractérise en général les animaux carnassiers.

Chez les Crustacés, la bouche est généralement armée de deux à six paires de mâchoires, décroissant le plus souvent d'arrière en avant; mais dont la paire antérieure peut plus particulièrement être appelée mandibule, étant beaucoup plus vigoureuse que les autres, et ayant le bord incisif, tranchant, ou armé de dents plus ou moins nombreuses.

Dans un grand nombre d'espèces les mâchoires postérieures, ressemblant beaucoup aux pattes, tant par leur forme que par leur grandeur et leur disposition, prouvent jusqu'à la dernière évidence, que les organes de la bouche de ces animaux ne sont que des pattes modifiées, et comme les unes sont encore fort grandes et ressemblent infiniment aux pieds, tandis que par leurs fonctions elles appartiennent plus particulièrement à la bouche, M. Savigny les a désignées sous le nom de *Pieds-Mâchoires*, et il a conservé le nom de *Mâchoire* proprement dite aux paires antérieures, qui sont plus faibles et servent plus particulièrement à la mastication. Quoique la différence entre ces organes soit quelquefois très-grande, cette distinction en mâchoires et en pieds-mâchoires ne peut pas toujours être établie, vu le passage insensible qui existe des uns aux autres chez un assez grand nombre d'espèces, comme, par exemple, chez les *Astacus* (Écrevisses).

---

1 On a regardé jusqu'à présent ces organes comme étant les analogues de la lèvre des insectes.

La vigueur des mandibules, ainsi que le nombre et la grandeur des mâchoires de la plupart des crustacés, prouvent suffisamment que ces animaux se nourrissent d'alimens solides ; mais on ne trouve pas toujours dans ces organes des caractères qui fassent connaître la qualité de la nourriture ; si elle est végétale ou animale, si elle est vivante ou morte. Les mandibules des espèces carnassières sont généralement dentées, et celles des herbivores simplement tranchantes ; mais on trouve cependant quelques exceptions à cette loi.

Dans les crustacés *suceurs*, formant l'ordre des PARASITES, les organes de la bouche, quoique formés sur le même plan que chez les broyeurs, sont en général plus petits et plus imparfaits, ce qui ne permet pas à ces espèces de se nourrir de substances solides ; mais uniquement du sang des autres animaux qu'ils sucent.

Je ne connais pas de crustacé qui vive du suc des plantes.

Tous les ARACHNIDES sont en général très-rapaces, mais leurs organes de la bouche offrent toutefois des différences notables : chez les uns ils sont fort robustes, tandis que chez d'autres ils ne forment qu'un simple suçoir. Les premiers, qui sont d'ordinaire les plus grands, se nourrissent d'insectes, et les seconds, comprenant la plupart des petites espèces, sont presque tous parasites. Les grands arachnides sucent même plutôt leur proie qu'ils ne la dévorent ; aussi leurs organes de la bouche ne sont-ils guère conformés pour la mastication.

Chez les ARANÉIDES, famille très-nombreuse, qui a servi de type à la classe et lui a donné son nom, la bouche est formée d'une paire de mandibules, de deux mâchoires et de deux lèvres : ces dernières forment ensemble une espèce de museau, au bout duquel se trouve l'orifice buccal.

Les mandibules sont deux appendices très-vigoureux, ovoïdes, plus ou moins comprimés, souvent dentés ; mais sans tranchant incisif, placés à côté l'un de l'autre, à l'extrémité antérieure du corps, au-devant et entièrement hors de la bouche, et mobiles dans tous les sens. Ces organes sont très-renflés, et terminés par un crochet mobile fort aigu, dirigé en dedans ou en dessous ; et c'est par le moyen de ces deux

leurs pattes, qui n'est que de six. Quoique les Leptus soient parasites, il serait très-possible que ce fussent des animaux broyeurs.

Les *Acarus* (Cirons), dont quelques espèce vivent dans les comestibles long-temps conservés, sont sans aucun doute rongeurs, et s'éloignent par conséquent des autres genres avec lesquels on les classe : ces espèces sont trop petites pour que j'aie pu disséquer leur bouche.

De tous les animaux articulés les *Insectes broyeurs* sont ceux qui offrent les organes masticateurs au plus haut degré de perfection dont ils soient susceptibles. Chez les THYSANOURES, les COLÉOPTÈRES, les ORTHOPTÈRES et les NÉVROPTÈRES, on rencontre généralement à la bouche les quatre espèces d'organes que nous avons décrites chez le Melolontha vulgaris, sous les noms de *Labre*, de *Mandibule*, de *Máchoire* et de *Lèvre*; et elles sont disposées à peu près de la même manière chez tous (le labre seul manque quelquefois). Mais chez ces mêmes animaux la dégradation des organes masticateurs est déjà si forte, qu'on ne saurait reconnaître leur analogie avec les pattes, si elle n'était pas indiquée dans les animaux des autres classes dont nous venons de parler.

Les *Ricinus*, animaux parasites, qui vivent sur les Mammifères et les oiseaux, dont on prétend qu'ils sucent le sang, ont la bouche conformée, autant que j'ai pu l'apercevoir, comme dans les autres insectes broyeurs, et leurs mandibules étant surtout très-saillantes et fort vigoureuses, il me paraît plus probable que ces insectes se nourrissent de substances solides, et rongent le corps des animaux sur lesquels ils vivent. Une observation de M. LÉON LECLERC, citée par M. le B.^on^ CUVIER (*Règne animal*, tome III, p. 166), vient à l'appui de cette opinion, et ne laisse plus aucun doute à ce sujet : cet entomologiste ayant trouvé des parcelles de plumes dans leur estomac.

Chez les COLÉOPTÈRES, qui sont, à l'égard des parties de la bouche, les insectes les plus parfaits, on peut assez bien déterminer, d'après la conformation de ces organes, si les espèces vivent de proie, de chair corrompue, de matières animales desséchées, ou bien si elles vivent d'excrémens ou de feuilles, ou enfin, d'autres substances végétales. Cependant on trouve encore, comme nous l'avons fait remarquer dans

l'introduction à cet ouvrage, des exceptions assez fortes, qui semblent dépendre de diverses causes.

En règle générale, les Coléoptères carnassiers vivant de proie, ont des mandibules grêles qui dépassent de moitié ou d'un tiers le labre, et se terminent par une seule pointe très-aiguë, arquée en dedans.

Le bord interne de ces mandibules porte quelques dents arrondies; mais il ne présente ni tranchant incisif, ni facette molaire. Enfin, ces organes sont très-mobiles, et l'animal s'en sert avantageusement pour la chasse.

Les mâchoires se prolongent également beaucoup, mais elles n'atteignent pas l'extrémité des mandibules, et leurs brosses sont longues sans être très-fournies.

La lèvre est assez petite et fort mobile.

J'ai pris ces caractères principalement chez les *Cicindela* et les *Carabus;* mais ils se trouvent également dans les *Staphylinus*, les *Clerus*, etc. Ces derniers, ne chassant qu'aux petits insectes qu'ils surprennent sur les fleurs et qui ne peuvent guère se soustraire à leur poursuite, ont des mandibules déjà moins alongées que celles des espèces plus éminemment carnassières.

Les organes masticateurs des *Hydrophilus* différant considérablement de ceux des vrais rapaces, je doute fort que ces animaux se nourrissent de chasse, et si cela est, ils présentent du moins une forte exception. Leurs mandibules sont très-vigoureuses, ne dépassent point le labre, et portent à leur base une large facette molaire, que l'on ne trouve jamais chez les autres espèces carnassières; mais elles sont d'ailleurs armées de dents plus nombreuses et plus longues que chez aucun autre Coléoptère, caractère qui semble indiquer que ces animaux vivent de proie.

La lèvre est fort large et peu mobile, ce qui contraste encore avec les autres carnassiers.

Il en est à peu près de même des *Dytiscus*, chez lesquels les mandibules sont également très-courtes, terminées par deux dents fort grosses, comme chez les coléoptères omnivores, et le bord interne de

ces organes ne porte, comme dans les carnassiers, aucune facette molaire.

La lèvre est peu mobile et fort large ; mais les mâchoires ressemblent assez à celles des carabus.

Chez les coléoptères qui se nourrissent de chair corrompue, tels que les *Silpha*, les mandibules sont encore fort saillantes, moins toutefois que chez les rapaces ; elles n'ont que peu de dents, ne se joignent point entre elles, et n'offrent également pas de facette molaire. Les mâchoires sont plus obtuses que chez les rapaces, la lèvre est large et peu mobile.

Les *Dytiscus* approchant beaucoup de ces derniers par leurs organes de la bouche, il serait possible qu'ils se nourrissent de même de chair cadavéreuse, et non de proie vivante, comme on le pense généralement.

Les *Dermestes* étant les seuls coléoptères que l'on sache d'une manière certaine vivre de substances animales desséchées, je donnerai ici le caractère que présentent leurs organes de la bouche, comme étant ceux des coléoptères qui se nourrissent des mêmes alimens, sans vouloir toutefois y attacher aucune importance, car ce n'est pas sur un fait isolé que l'on doit fonder une règle ou une loi. Cependant, comme ces organes ont d'une part de l'analogie avec ceux des espèces carnassières, et d'une autre avec ceux des herbivores, il est probable que la conformation qu'ils présentent est assez caractéristique.

Les mandibules et les mâchoires dépassent très-peu le labre. Les premières sont larges, fortes, et terminées par une pointe aiguë fort courte, en arrière de laquelle est une dent unique, peu sensible, mais tranchante. Le bord interne de ces organes est garni d'une brosse alongée, mais il ne porte aucune facette molaire.

Les mâchoires sont terminées par un stylet courbé en dedans, et portant une brosse assez forte. Le galea est court, large, et garni d'une grosse touffe de poils.

Le menton de la lèvre s'avance jusque vers l'extrémité des mâchoires ; la languette est saillante et en forme de feuille membraneuse.

Les matières excrémenteuses n'ayant besoin d'être ni saisies au loin, ni coupées, mais simplement broyées, les coléoptères stercoraires ont en

conséquence des mandibules faibles, garnies en dedans, soit d'une forte brosse, soit d'une partie membraneuse, qui leur donne la facilité de pouvoir mieux saisir des alimens peu consistans, et à la base de ces organes se trouve une large facette molaire unie, et quelquefois membraneuse dans une de ses parties.

Les mâchoires portent une forte brosse, ou bien le galea est très-considérable, plus ou moins membraneux, et garni d'une grosse touffe de poils, afin de pouvoir embrasser plus facilement la nourriture.

La lèvre est grande, et la languette ou la langue large et membraneuse.

Chez les *Cetonia* et genres voisins, qui vivent du pollen des fleurs, la forme des organes de la bouche est parfaitement en rapport avec cette espèce de nourriture; cette poussière des fleurs pouvant plus facilement être saisie par les mâchoires que par les mandibules, celles-ci sont très-courtes, entièrement cachées par le chaperon, et leur partie terminale tout-à-fait rudimentaire; mais la facette molaire est au contraire très-large et unie.

Les mâchoires sont fort grandes, leurs brosses longues et touffues, surtout lorsque le galea n'existe pas, comme chez les *Cetonia*. Dans le genre *Trichius*, qui a un galea, cette partie de la mâchoire est également fort chargée de poils.

La lèvre est fixe, et la languette cornée et soudée avec le menton.

Quoique les *Callidium* paraissent évidemment vivre de pollen (je les ai souvent vus ronger les étamines), leurs organes de la mastication sont loin de ressembler à ceux des Cetonia, et ne diffèrent que très-peu de ceux des autres LIGNIVORES, qui ne se rencontrent que rarement sur les fleurs, surtout les grandes espèces. Les mandibules des callidium dépassent d'un tiers le labre, et n'ont qu'une dent terminale et point de facette molaire, ce qui semble les rapprocher des carnassiers.

Les mâchoires sont courtes et garnies, ainsi que le galea, d'une forte touffe de poils.

La lèvre est petife, fort mobile, et ne diffère pas beaucoup de celle des clerus.

Cette grande différence dans les organes de la bouche des Cetonia et des Callidium, ne dépendrait-elle pas, à l'égard de ces derniers, de la nécessité où ils sont de ronger le bois des arbres, pour s'en dégager après leur métamorphose? ces animaux étant lignivores à l'état de larve, ainsi que les cerambix et autres genres de la même famille.

Les mandibules des Coléoptères *phytophages* sont courtes, mais fortes, et souvent tout-à-fait cachées par le chaperon et le labre. Leur pointe terminale est très-obtuse ou nulle, leur bord interne tranchant, soit entier, soit divisé en plusieurs dents courtes, et les bords incisifs se rencontrent comme les tranchans d'une tenaille. A la base de ces mandibules on trouve d'ordinaire une facette molaire, unie chez les uns, comme les *Chrysomela*, et garnie de côtes verticales chez les autres, comme les *Melolontha*.

Les mâchoires sont également courtes, mais elles ne présentent d'ailleurs aucun caractère général.

La lèvre est ordinairement grande et peu mobile.

Tels sont les principaux rapports que j'ai pu déterminer dans les coléoptères entre le genre de nourriture et la conformation des organes de la bouche; mais un assez grand nombre d'espèces ne suit point ces règles. J'en ai cité quelques-unes, telles que les *Dytiscus*, les *Hydrophilus* et les *Callidium*; je pourrais en ajouter plusieurs autres encore.

L'étude des mœurs étant généralement négligée en entomologie, nous ne connaissons la nourriture que d'un très-petit nombre d'espèces, et souvent même nous n'avons que des notions imparfaites à cet égard, soit qu'en se fondant sur des observations mal faites, on ait cru que certaines espèces se nourrissent des substances sur lesquelles on les trouve, tandis qu'elles ne font qu'y déposer leurs œufs; soit qu'on n'ait observé que des exceptions. On pourrait croire ainsi que le *Clerus apiarius* se nourrit ou de miel ou de pollen, puisqu'on le rencontre le plus souvent sur les fleurs, quoique sa nourriture consiste plus particulièrement en petits insectes.

Dans l'ordre des Orthoptères les organes de la bouche ne portent également aucun caractère auquel on puisse reconnaître d'une manière certaine l'espèce d'aliment dont ces animaux se nourrissent. Ces insectes sont d'ailleurs en grande partie omnivores, en se nourrissant toutefois plus particulièrement d'un aliment déterminé.

Les mandibules sont en général très-grandes, et leur bord interne, qui est denté et tranchant, se croise avec celui de la mandibule opposée, à peu près comme les dents des mammifères carnassiers. A la base de ces organes se trouve, chez les espèces herbivores comme chez celles qui vivent de chair, une espèce de facette molaire, mais qui est plutôt un assemblage de petites dents.

Dans les mâchoires et la lèvre on ne trouve également rien qui distingue les espèces rapaces des herbivores.

Parmi les Névroptères, les *Libellula* ont dans leurs organes masticateurs des caractères qui indiquent des animaux éminemment carnassiers : leurs mandibules ressemblent assez à celles des orthoptères, mais les dents dont elles sont armées, sont plus fortes et plus aiguës; les mâchoires, qui chez les Orthoptères n'ont qu'une ou deux dents terminales, en portent un grand nombre chez les Libellula, et elles sont en outre très-longues et grêles, ce qui permet à ces organes de concourir efficacement avec les mandibules à saisir et à déchirer la proie.

Quant aux espèces qu'on peut présumer vivre de substances végétales, leurs mœurs sont trop peu connues pour que nous puissions tirer des caractères de leurs organes masticateurs.

Les organes de la bouche, qui se soutiennent, comme nous venons de l'exposer, à très-peu de chose près, dans le même état chez tous les insectes broyeurs, subissent une nouvelle dégradation en passant dans les autres ordres, comprenant les insectes suceurs. Ces animaux devant se nourrir de substances liquides, de quelque nature qu'elles soient, les organes de la bouche prennent chez eux la forme de petites lancettes cornées, par le moyen desquelles ces insectes entament les corps dont ils doivent extraire les sucs; ou bien ces organes forment, soit tous ensemble, soit quelques-uns seulement, des tubes diverse-

ment configurés, servant à sucer les liquides naturellement répandus, tels que le miel des fleurs. Cette différence de la nourriture détermine aussi des différences souvent très-notables dans les organes de la bouche, et sur lesquelles on a en grande partie fondé la division de ces animaux en ordres, en familles et en genres.

Cette nouvelle dégradation de ces organes commence toujours par les paires inférieures, la lèvre et les mâchoires; elle atteint plus tard les mandibules, et le labre subsiste, avec la forme qu'il a chez les insectes broyeurs, long-temps après que les autres parties ont totalement changé de forme. Enfin, ces divers organes disparaissent graduellement; et dans les Lépidoptères on ne trouve plus que les deux mâchoires (selon M. Savigny), lesquelles forment seules cette longue trompe que tout le monde connaît dans ces insectes.

Cette transformation des parties de la bouche commence dans l'ordre des Hyménoptères, où le même animal est à la fois rongeur et suceur. Chez tous les insectes de cet ordre les mâchoires et la lèvre prennent une disposition particulière; elles sont articulées les unes sur les autres à leur base, de manière que la lèvre peut se porter fortement en avant avec les mâchoires, qui se meuvent sur leurs branches transverses; tandis que les mandibules et le labre conservent chez tous la même forme et la même disposition que chez les Insectes broyeurs.

Les *Formica* et quelques autres genres ont le corps des mâchoires, le galea, la lèvre et la languette, à peine plus longs et plus larges que les insectes broyeurs proprement dits. Mais chez les *Vespa* (Guêpes) la languette se prolonge déjà sensiblement hors de la bouche, en forme de deux lobes membraneux découpés en cœur. Le galea, également très-aplati et alongé, s'applique latéralement sur la languette, qu'il protège; mais d'ailleurs les diverses parties qui composent les mâchoires et la lèvre se laissent facilement ramener à la forme qu'elles ont chez les coléoptères.

Dans la famille des Mellifères, les *Xylocopa* par exemple, la languette s'alonge considérablement en un tube grêle, ouvert le long de sa face inférieure, et par lequel l'animal suce le miel des fleurs. Les

deux palpes labiaux sont également fort alongés, et s'appliquent latéralement sur la languette, pour la soutenir, mais sans l'embrasser.

Les Galea forment deux longues écailles lancéolées, concaves en dedans, et servent d'étui à la langue et aux palpes labiaux, qu'ils emboîtent par les côtés.

Chez les *Apis* (Abeilles), les organes de la bouche sont à peu près semblables à ceux des Xylocopa, avec cette différence principale que les deux premiers articles des palpes labiaux sont concaves en dedans, et emboîtent immédiatement la languette.

Les mandibules des hyménoptères, uniquement carnassiers, comme les *Cimbex*, sont fort alongées, grêles, dentées, ne se rencontrent que vers leur extrémité, et s'avancent hors de la bouche plus fortement même que chez les coléoptères les plus carnassiers.

Chez les *Vespa*, qui sont des animaux omnivores, vivant de fruits et de proie, les mandibules sont beaucoup moins alongées que chez les *Cimbex*, mais elles sont plus fortes, dentées à leur bord interne, et sans facettes molaires.

Dans le genre *Apis*, enfin, dont les espèces ne vivent que de miel et de pollen, les mandibules ont leur bord incisif sans aucune dentelure.

Le labre des hyménoptères est tantôt large et tantôt fort étroit. Chez les *Vespa* il est formé de deux lames superposées, mais dont l'inférieure n'est qu'un large repli de la membrane palatine. Ce double labre est surtout remarquable comme expliquant la conformation de la bouche des autres insectes suceurs.

Dans l'ordre des Hémiptères la dégradation de la lèvre et des mâchoires va plus loin encore, et les mandibules subissent elles-mêmes une transformation; mais le labre conserve encore dans plusieurs genres sa forme ordinaire, et reste appliqué en dehors sur les autres parties de la bouche, qui varient assez fortement, tant pour la forme que pour la grandeur et le nombre des pièces; car quelques-unes paraissent déjà disparaître dans plusieurs genres, quoiqu'on les retrouve de nouveau plus loin.

La lèvre est la partie qui se conserve le plus constamment, tant chez

les Hémiptères que chez les Diptères, où elle prend une disposition différente que chez les Hyménoptères. Elle forme une gaîne, soit membraneuse, soit cornée, qui enveloppe les autres organes de la bouche. Cette gaîne est toujours ouverte par une fente, le long de sa face supérieure, et c'est dans cette fente que se placent les autres organes de la bouche, lesquels prennent la forme de simples filets ou de lancettes.

Chez les *Notonecta*, le labre est petit, triangulaire et appliqué sur la base de la gaîne (la lèvre). Celle-ci forme un long bec conique et membraneux, divisé en quatre articles inégaux.

Les mandibules et les mâchoires ne sont que des filets très-grêles, cornés, creusés en gouttière, et formant, par leur réunion, un tube avec lequel l'animal pique et suce sa proie.

Chez les *Nepa*, la gaîne n'est composée que de trois articles. Les filets qu'elle renferme sont également au nombre de quatre, comme dans les Notonecta, mais dont deux sont impairs. L'un de ceux-ci est placé dans le milieu du suçoir, et l'autre en dessus : ils représentent les deux parties du labre. Les deux filets pairs sont concaves, et emboîtent latéralement le filet central ; ce sont, sans aucun doute, les rudimens des mâchoires ; et les mandibules semblent avoir disparu. On pourrait considérer le dard central comme étant les mandibules réunies en une seule pièce ; mais nous verrons plus bas que le labre est généralement composé de deux pièces chez les Hémiptères et les Diptères, lors même que les filets mandibulaires existent en même temps, tandis que ces dernières pièces, ainsi que les filets maxillaires, manquent fort souvent. Il est donc probable que les deux pièces impaires des Nepa représentent un labre double, comme celui des Vespa.

Chez les *Cicada*, animaux qui vivent du suc des plantes, les filets mandibulaires sont au nombre de deux, ainsi que les maxillaires, et les uns et les autres sont creusés en demi-cylindre pour former le suçoir. Le labre, qui rentre également dans la gaîne, forme plusieurs lames, qui sont sans aucun doute analogues à celles que l'on rencontre chez les Vespa. Ces cinq pièces sont ordinairement moins roides que chez les espèces qui sucent les animaux ; mais je ne leur ai d'ailleurs

trouvé aucun caractère qui puisse indiquer la différence de nourriture.

Dans l'ordre des DIPTÈRES on trouve dans les organes de la bouche une disposition à peu près semblable à celle que nous venons de décrire chez les hémiptères, et ces animaux sont en quelque sorte plus rapprochés des hyménoptères, en cela que les diverses pièces qui composent le suçoir, sont, dans plusieurs genres, moins dégradés que dans les hémiptères.

Dans le *Tabanus bovinus* (Taon), les diverses lancettes qui entrent dans la composition du suçoir, ont encore une très-grande analogie avec leurs correspondantes chez les insectes broyeurs. Le labre est formé, comme chez les vespa et plusieurs hémiptères, de deux larges lames droites, fort alongées et appliquées l'une sur l'autre. Les mandibules, insérées à la partie supérieure de la tête, au même point que chez les insectes broyeurs, sont deux grandes lancettes en forme de lame de couteau, appliquées à droite et à gauche sous le labre. Les mâchoires sont plus grêles, et s'articulent sur les côtés de la gaîne (la lèvre), qu'ils contournent à sa base, en se recourbant en dessus, pour se réunir aux autres filets dont nous venons de parler. Ces mâchoires portent chacune un très-grand palpe qui les caractérise. Enfin, la lèvre ou la gaîne est membraneuse à sa base, écailleuse dans le milieu, et terminée par deux larges lèvres membraneuses et latérales; mais elle ne porte plus de palpes. Cette gaîne est fendue le long de sa face supérieure, comme d'ailleurs chez tous les hémiptères et diptères, et embrasse les six filets du suçoir.

Les *Culex* (Cousins), dont l'habitude de piquer pour sucer le sang est généralement connue, ont un suçoir droit et grêle, dirigé en avant; la gaîne est entièrement membraneuse, et terminée par une petite lèvre en forme de lobule. Cette gaîne renferme cinq filets, dont deux représentent les mandibules, deux les mâchoires, et le cinquième, qui est central, le labre. Ces insectes piquent comme les Tabanus, avec les filets du suçoir et non avec la gaîne.

Chez les *Bombylius*, qui vivent de miel, le suçoir est également

droit et fort alongé, comme celui des Culex : il est formé d'une gaîne cornéo-membraneuse, sans lèvre terminale ; de deux filets maxillaires très-grêles, portant chacun un palpe ; et de deux larges lames impaires, dont l'une centrale et l'autre supérieure, formant le labre. Ces quatre pièces égalent la longueur de la gaîne. Je n'ai point aperçu les filets mandibulaires, et je suis porté à croire qu'ils n'existent pas.

Dans l'*Asilus crabroniformis*, qui suce les autres insectes, la gaîne est entièrement cornée et terminée en pointe sans lèvre. Les filets maxillaires sont très-longs, droits, et emboîtent latéralement le filet inférieur du labre, qui est fort dur et en forme de lame de canif. Le labre supérieur est plus large et beaucoup plus court.

Chez les *Musca*, qui se nourrissent de toute espèce de liquides naturellement répandus, la gaîne est assez semblable à celle des Tabanus ; mais les filets maxillaires sont confondus avec la gaîne, et les mandibulaires ont entièrement disparu. Le labre est formé de deux lames courtes, formant ensemble un tube dans lequel passe la nourriture.

Les *Stomoxys*, que l'on place fort loin des Musca, n'en diffèrent absolument que par l'extrémité de la gaîne du suçoir, qui est cornée et pointue, au lieu d'être terminée par une double lèvre ; le *Stomoxys calcitrans* ressemble même tellement à la *Musca domestica*, qu'on a de la peine à l'en distinguer : il en a la forme, la grandeur, la couleur, les mouvemens même, et jusqu'à l'habitude de fréquenter les maisons, où il se trouve mêlé avec les mouches ordinaires ; et malgré la grande ressemblance de ces deux insectes, leur nourriture est très-différente, les Stomoxys vivant du sang des mammifères, qu'ils piquent avec la gaîne de leur suçoir.

D'après ce que nous venons de dire sur la conformation du suçoir des Diptères, on voit qu'il n'offre aucun caractère général qui distingue les espèces carnassières des autres. D'une part, chez le plus grand nombre de celles qui vivent de miel et autres liquides différens du sang, la gaîne est plus ou moins membraneuse, et terminée par deux lèvres ; mais cette même conformation se retrouve chez les Tabanus, qui sont les diptères les plus carnassiers. D'une autre part, les Bom-

bylius, qui ne vivent que de miel, ont une gaîne corméo-membraneuse sans lèvre, et plus solide que celle des Culex, qui se nourrissent de sang.

Quant à la forme, à la solidité et au nombre des filets que la gaîne renferme, il n'existe également aucun caractère qui puisse indiquer le genre de nourriture. Cela est surtout remarquable, d'une part, dans les *Stomoxys* et les *Musca*, et de l'autre, dans les *Culex* et les *Bombylius*, dont les uns vivent de sang et les autres de miel.

Le genre *Pulex* (Puce), qui forme un ordre particulier placé à la suite des diptères, dont il approche par la forme de son suçoir, ainsi que par sa métamorphose complète, semble même se placer à leur tête, immédiatement à la suite des hyménoptères, comme ayant la lèvre garnie de palpes, et enveloppée par les mâchoires. Le suçoir est composé d'un dard central, en forme d'alène, représentant le labre; de deux filets mandibulaires, qui emboîtent latéralement le dard; de deux grandes écailles maxillaires ovales et latérales, terminées par un petit palpe; et enfin, d'une lèvre écailleuse très-courte, terminée par deux palpes fort grands, emboîtant les filets mandibulaires, et placés eux-mêmes entre les écailles maxillaires.

Dans l'ordre des Lépidoptères, les organes de la bouche subissent une nouvelle dégradation par l'atrophie de la plupart d'entre eux. Le suçoir n'est plus composé que de deux pièces, formant ensemble un long tube multiarticulé, qui prend chez eux plus particulièrement le nom de *Trompe*: M. Savigny considère ces deux pièces comme étant les mâchoires.

Cette trompe est surtout fort alongée chez la plupart des *Sphinx*, dans toute la famille des Diurnes, chez les *Phalæna* proprement dites et les *Noctua*; mais dans plusieurs genres de la famille des Nocturnes, comme les *Bombyx* et les *Cossus*, cette trompe devient entièrement rudimentaire. Cette atrophie étant générale dans plusieurs genres, elle semble indiquer un dernier degré de décroissement auquel sont descendus les organes de la bouche, et non pas un simple avortement.

Le tube intestinal des animaux articulés a, comme chez les vertébrés,

toujours ses deux orifices distincts l'un de l'autre[1]. La bouche est constamment placée à l'extrémité antérieure de la tête chez les Annélides, les Arachnides et les Insectes, tandis que chez les Crustacés elle est le plus souvent en dessous du tronc. L'anus, au contraire, est sans exception à l'extrémité postérieure du corps,

Le canal alimentaire varie assez fortement, tant pour sa disposition que pour sa forme et sa longueur, et ne paraît suivre aucune gradation qui soit rigoureusement en rapport avec celle des principaux organes sur lesquels on établit généralement les classifications. Nous ne pouvons en conséquence indiquer à ce sujet que des lois de relations très-générales, lesquelles offrent encore d'assez grandes exceptions, les rapports qui existent entre le canal alimentaire et les autres organes étant influencés plus ou moins par la qualité des alimens à laquelle il est plus subordonné.

La nourriture, en arrivant dans le canal alimentaire, n'a plus pour ainsi dire que ses propriétés que je puis appeler chimiques; et l'influence que ces propriétés exercent sur le tube intestinal, est souvent très-sensible, il est vrai; mais il arrive aussi que deux espèces d'alimens qui influaient différemment sur les organes de la bouche, se trouvant réduits presque au même état dans le canal intestinal, leur action sur celui-ci est presque la même. Quelle que soit d'ailleurs la nourriture des animaux, les intestins peuvent offrir des différences très-notables, sans que cela ne dérange en rien le résultat de la digestion, c'est-à-dire, qu'ils peuvent, en conservant la même capacité, être tantôt plus larges et tantôt plus longs; ou bien, la forme de leurs diverses parties peut considérablement changer.

---

1 Chez plusieurs Zoophytes le canal alimentaire n'a qu'un orifice, et les excrémens sortent par la bouche. Chez certaines larves d'insectes, comme celles du *Myrmeleon formicarius* (Fourmilion), des *Apis* et des *Vespa*, on ne trouve également point d'anus.

Plusieurs insectes parfaits, tels que les *Oëstrus*, n'ont point de bouche du tout, et par conséquent point de canal alimentaire développé; mais ce n'est qu'une anomalie.

Ces irrégularités, dont je n'ai pas pu déterminer les causes, m'obligent d'indiquer, pour chaque partie du canal alimentaire, les faits anatomiques les plus remarquables que l'on rencontre à son égard, afin de faire connaître à peu près les limites dans lesquelles l'appareil digestif est renfermé.

Considérés en général, on peut partager les animaux articulés en deux grandes divisions, d'après la forme et la disposition de leur canal alimentaire : 1.° ceux dont le corps est formé de segmens à peu près semblables ; et 2.° ceux dont les segmens sont dissemblables. Chez les premiers, le tube intestinal ne fait que de très-faibles replis, et s'étend le plus souvent en ligne droite de la bouche à l'anus. Chez les seconds, il fait, au contraire, des circonvolutions plus ou moins fortes, et dont le nombre dépend principalement de la qualité des alimens, c'est-à-dire qu'il en fait peu chez les carnassiers, et beaucoup plus chez les herbivores. Cette loi offre cependant des exceptions assez remarquables, quand la longueur du tube intestinal se trouve compensée par une plus forte largeur. Le canal alimentaire présente d'ailleurs chez les uns et les autres de ces animaux des dilatations plus ou moins fortes, qui le distinguent en diverses parties, auxquelles on peut donner les noms d'*Œsophage*, de *Jabot*, de *Jabot succenturié*, de *Gésier* et d'*Intestin*, et celui-ci se distingue lui-même en plusieurs parties, qui sont e *Duodenum*, le *Colon*, le *Cœcum* et le *Rectum* ; mais plusieurs de ces parties du tube intestinal se remplacent ou se suppléent quelquefois.

La dépendance qui existe entre le canal alimentaire et la forme extérieure du corps, est une conséquence naturelle de la capacité nécessaire que les intestins doivent avoir par rapport à la masse du corps : chez les espèces dont les segmens sont semblables, telles que les Annélides et les Myriapodes, le corps est ordinairement fort alongé, et le canal alimentaire est suffisamment long, en s'étendant en ligne droite de la bouche à l'anus. Chez celles dont les segmens sont dissemblables, le corps étant généralement court et renflé dans certaines parties seulement, ce n'est d'ordinaire qu'une seule de ces parties qui puisse

contenir la masse des viscères, de sorte que l'intestin, pour conserver une capacité proportionnée au corps, est obligé de se renfler dans certaines parties, ou de se replier sur lui-même, afin de pouvoir être contenu dans un espace peu alongé. De là résulte que les principaux renflemens du canal alimentaire se trouvent dans la partie la plus dilatée du corps.

Chez les Crustacés, le tronc étant ordinairement plus volumineux que l'abdomen, il renferme le gésier, qui est en général le seul renflement de leur canal alimentaire, et l'intestin ne fait aucune circonvolution dans l'abdomen.

Chez les Arachnides et les Insectes, au contraire, les principales poches du canal intestinal sont contenues dans l'abdomen, qui est plus volumineux que le tronc : chez les *Aranea*, cependant, le Jabot est renfermé dans le tronc.

Ces rapports du canal alimentaire avec la forme du corps sont ensuite modifiés, comme nous l'avons dit, par la qualité animale ou végétale de la nourriture. Chez les espèces carnassières le tube intestinal est plus court et moins ample que chez celles qui vivent de végétaux ; mais que ces animaux se nourrissent d'ailleurs de proie vivante, de chair corrompue ou de sang, cette différence ne se fait guère sentir, les qualités nutritives de ces alimens étant à peu près les mêmes dans les trois cas.

Les substances végétales, telles que les feuilles, les fruits de diverses espèces, le miel, etc., influent, au contraire, plus fortement sur la forme et la longueur du canal alimentaire ; ces substances ayant des qualités nutritives fort différentes, de sorte que telle espèce dont le corps est formé de segmens dissemblables, et qui se nourrit de substances très-nutritives, peut avoir un canal alimentaire droit ; tandis que telle autre, dont les segmens sont semblables ou dont le corps est du moins fort alongé, peut avoir un tube intestinal plus ou moins flexueux.

Quant aux diverses parties dans lesquelles le canal alimentaire se divise, il paraît qu'elles ne suivent aucune loi de relation avec les autres parties du corps, et ne semblent dépendre que de la nature

des alimens ; et sous ce rapport on rencontre même d'assez fortes exceptions.

Le *Gésier* est le renflement du canal alimentaire que l'on rencontre le plus généralement ; mais il existe cependant des espèces chez lesquelles on n'en trouve aucune trace. C'est une poche plus ou moins volumineuse, située à des points différens sur la longueur du tube intestinal. Chez les insectes qui n'ont point de jabot, le gésier est souvent très-grand, devant alors remplir en même temps les fonctions de ce dernier.

Chez le plus grand nombre d'Animaux articulés il renferme un appareil masticateur plus ou moins compliqué, destiné à produire une véritable rumination sur les alimens. C'est cet appareil que nous regardons comme l'analogue des Mâchoires des Annélides, lesquelles se sont portées dans l'intérieur du tube intestinal.

Cet appareil varie assez fortement d'un genre à l'autre. Chez les uns, comme les *Staphylinus*, il est composé de simples côtes longitudinales, au nombre de cinq à dix, et même plus, disposées régulièrement dans tout le pourtour du gésier, où elles s'étendent du cardia au pylore. Ces côtes sont quelquefois toutes semblables, mais le plus souvent elles ne le sont qu'alternativement, ou bien par paires alternatives. Chez d'autres espèces, telles que le *Gryllo-Talpa vulgaris*, elles sont remplacées par des chaînes de petites pièces diversement conformées. Dans beaucoup d'insectes ces chaînes sont toutes semblables entre elles, mais ordinairement elles ne le sont qu'alternativement, comme les côtes, ou par paires symétriques.

Ces chaînes, prises isolément, sont souvent formées par la répétition de la même pièce, comme par exemple chez le *Melolontha vulgaris ;* et quelquefois elles sont composées de pièces différentes.

Dans un grand nombre d'espèces on trouve à la place de chaque chaîne une pièce unique, ordinairement fort dure et anguleuse ; telles sont les dents gastriques de la *Lepisma sacharina* (Forbicine).

Lorsque le cardia et le pylore ne sont pas diamétralement opposés, cet appareil ne se trouve d'ordinaire que dans une partie seulement

du gésier : soit sur l'un des côtés de ses parois, comme dans la *Squilla mantis*, soit autour du pylore ou du cardia, comme chez les *Cancer* et les *Astacus*. Enfin, chez plusieurs animaux articulés il n'existe pas du tout.

Dans la classe des Insectes, les deux orifices du gésier sont ordinairement opposés, et l'appareil de la rumination garnit symétriquement toutes ses parois ; tandis que chez la plupart des Crustacés, le gésier étant placé au-dessus de la bouche, l'œsophage et l'intestin s'y ouvrant tous les deux en dessous, cet appareil n'occupe d'ordinaire qu'une de ses parties.

On donne généralement le nom d'*Œsophage* à la partie du tube intestinal qui s'étend du pharynx au gésier. Chez l'homme et les Mammifères un nom unique convient très-bien à cet organe ; mais dans un grand nombre d'animaux articulés cette portion du canal alimentaire se distingue en deux et même trois parties, auxquelles on doit appliquer des noms différens. Déjà chez plusieurs oiseaux l'œsophage porte latéralement une poche plus ou moins grande, qu'on appelle le *Jabot*, et dans laquelle les alimens séjournent avant de passer dans le gésier. Chez d'autres espèces, une partie de l'œsophage lui-même fait les fonctions d'un second jabot, et M. le B.on Cuvier la nomme le *Ventricule succenturié*. Cette même complication de l'œsophage se fait remarquer dans les insectes. Chez les uns, tels que les *Gryllo-Talpa* (Courtilières), on trouve un jabot proprement dit, plus ou moins grand, en forme de bourse, et tenant latéralement à l'œsophage. Chez d'autres, cette bourse n'existe pas ; mais la partie de l'œsophage qui précède le gésier en fait les fonctions, et je la nomme, comme chez les oiseaux, le *Ventricule* ou le *Jabot succenturié*, et je conserve le nom d'œsophage à la partie qui conduit simplement les alimens, soit dans le jabot, soit dans le jabot succenturié, soit dans le gésier lui-même, lorsque les deux premiers n'existent pas.

Le Jabot succenturié s'alonge considérablement dans plusieurs espèces, surtout dans les herbivores ; il comprend souvent plus des

deux tiers de tout le canal alimentaire, et fait alors plusieurs circonvolutions.

Le pharynx est quelquefois distinct de l'œsophage, tant par sa forme que par les muscles qui s'y attachent.

L'œsophage est fort musculeux chez plusieurs ANNÉLIDES; tandis que chez les autres Animaux articulés on n'y aperçoit que très-peu de fibres musculaires.

Le Gésier est également fort musculeux chez plusieurs ANNÉLIDES, ainsi que dans un assez grand nombre d'INSECTES et de CRUSTACÉS. Chez les MYRIAPODES il est à peine distinct du reste du canal alimentaire; mais dans plusieurs insectes sa couche musculaire est très-peu épaisse.

La partie du canal alimentaire qui suit le gésier, et forme les Intestins proprement dits, se divise souvent en trois portions: le *Duodenum*, le *Colon* et le *Rectum*; mais ces deux derniers ne se distinguent souvent l'un de l'autre que par une plus grande largeur du rectum; et quelquefois cependant le rectum forme une poche très-volumineuse, et se prolonge en un *cœcum* plus ou moins grand, comme par exemple chez les *Aranea*, les *Nepa* et les *Dytiscus*; mais dans les MYRIAPODES, les CRUSTACÉS et une foule d'INSECTES, on ne remarque aucune différence entre ces deux parties de l'intestin.

Le Duodenum, ou première portion de l'intestin, n'est pas toujours distinct. Chez plusieurs insectes, tels que les CARABIQUES, il est recouvert par une infinité de petits vaisseaux aveugles ou glandes gastriques, dont nous parlerons plus bas, et qui manquent sur le colon; et dans d'autres espèces c'est au contraire ce dernier qui est recouvert de granulations ou glandes intestinales, qui le font distinguer du Duodenum. Enfin, les vaisseaux biliaires, s'insérant souvent sur l'intestin, marquent encore la limite du duodenum et du colon.

Chez un grand nombre d'Animaux articulés on rencontre des cœcum plus ou moins volumineux, et quelquefois en quantités assez considérables; mais ils sont tantôt placés près du gésier, et tantôt plus en arrière. Ces cœcum sont ordinairement simples, mais dans certaines espèces ils

se subdivisent en plusieurs poches ou branches : chez les *Acrydium* on en trouve six, insérés en couronne en arrière du gésier, et chacun d'eux forme encore latéralement un petit appendice. Chez quelques Crustacés, les *Daphnia*, par exemple, on rencontre de chaque côté du cardia un cœcum simple ; et chez les *Limnadia*, genre voisin, chacun d'eux se divise en un grand nombre de branches. Il serait cependant possible que, dans ces deux derniers genres, ce ne fussent que des organes sécrétoires des liqueurs digestives.

Chez le plus grand nombre d'insectes l'anus s'ouvre, comme chez les oiseaux et les reptiles, dans un cloaque, auquel aboutissent également les organes de la génération, de sorte que l'orifice extérieur, qui est celui du cloaque, donne à la fois passage aux excrémens et à la verge, dans le mâle, ou bien aux œufs dans la femelle. Dans quelques espèces, cependant, telles que les *Locusta* (Sauterelles), le cloaque n'existe pas, et l'anus s'ouvre séparément à l'extérieur.

Chez tous les Insectes, les Arachnides, les Annélides, ainsi que chez la plupart des Crustacés, l'anus est placé au-dessus de l'orifice des parties génitales, et parmi ces derniers je ne connais que les *Daphnia* et les genres voisins, où les ovaires s'ouvrent sur le dos.

Quant à la situation de l'appareil digestif dans l'intérieur du corps, il est généralement placé au-dessus des organes génitaux. Cela est, je crois, sans exception pour les Insectes ; mais déjà chez les *Scolopendra* les ovaires et les testicules se trouvent placés sur le canal alimentaire. Il en est de même chez plusieurs Crustacés.

ARTICLE II.

De la Structure intime du canal alimentaire.

Le canal alimentaire des animaux articulés est formé de trois tuniques : la plus interne est une *membrane muqueuse* analogue à celle des vertébrés, étant de même un prolongement de la peau qui s'est replié dans le tube intestinal ; elle est ordinairement très-distincte dans l'œsophage, le gésier et le rectum ; mais dans le jabot succenturié, ainsi

que dans la partie de l'intestin qui avoisine le gésier, on ne la distingue pas toujours ; elle est surtout fort apparente chez les espèces à peau solide, où elle est le plus souvent brune et cornée : elle est toujours ridée en long, afin de pouvoir permettre au canal alimentaire de se dilater au besoin. C'est elle qui forme l'appareil masticateur du gésier, où elle prend souvent une consistance et une épaisseur égales à celles des tégumens sur les organes de la bouche.

La seconde tunique, que je nomme sa *membrane propre*, est partout facile à distinguer ; elle est ordinairement blanche et fort mince ; quelquefois cependant elle prend une épaisseur assez forte, et alors elle paraît spongieuse ; mais dans la plus grande partie du tube intestinal cette tunique ne présente aucune trace de fibres. Quoiqu'elle paraisse être propre au canal alimentaire, elle pourrait bien n'être qu'une continuation du derme, et dans ce cas la muqueuse ne serait formée que par l'épiderme seulement.

Cette membrane moyenne présente dans plusieurs endroits des granulations excessivement petites, rassemblées souvent en amas disposés par rangées transversales assez régulières. Il serait très-possible que ces granulations fussent des bouches absorbantes du chyle, comme plusieurs naturalistes le pensent ; mais il est plus probable que ce sont des follicules destinés à sécréter quelques liqueurs digestives, comme nous le verrons plus bas, et je les nomme en conséquence *Glandes gastriques*. Elles ne sont cependant pas apparentes chez tous les animaux articulés, et dans les Melolontha même je ne les ai pas toujours aperçues.

La troisième tunique est une *couche musculeuse*, qui ne revêt que certaines parties du canal alimentaire ; elle est surtout fort épaisse sur les intestins et le gésier, et souvent sur l'œsophage ; mais le jabot et le jabot succenturié en sont en grande partie dépourvus.

Cette tunique est ordinairement formée de fibres transversales ; quelquefois cependant on en trouve aussi qui suivent la longueur du canal : les premières forment les divers sphincters qui entourent le tube alimentaire dans certains endroits.

La tunique musculaire adhère assez fortement à la moyenne, sur laquelle elle est appliquée, et ses fibres s'y insèrent même quelquefois.

Les trois tuniques du canal alimentaire se séparent souvent facilement les unes des autres, principalement les deux internes, et surtout chez les individus qui ont séjourné dans l'alcool.

Dans les mues que les animaux articulés subissent, et principalement dans celle qui a lieu lors de la première métamorphose chez les insectes, la membrane muqueuse se renouvelle comme les tégumens; cela a du moins lieu pour la partie qui avoisine la bouche et l'anus, où cette membrane est plus solide qu'ailleurs, et pour l'appareil de la rumination.

On ne rencontre chez aucun animal articulé de véritables membranes péritonéales, de manière que les viscères sont immédiatement contigus et flottans dans la cavité générale du corps.

Les viscères des Annélides sont retenus en place par des cloisons transversales fibreuses d'un tissu lâche, qui se portent des intervalles des segmens perpendiculairement en dedans, et forment autant de diaphragmes que les intestins traversent.

Chez les Crustacés, c'est une cellulosité très-lâche qui lie les viscères entre eux. Enfin, dans les classes des Myriapodes et des Insectes, les divers organes ne sont retenus en place que par les nombreuses trachées qui s'y rendent.

CHAPITRE II.

Des Glandes sécrétoires dépendant de l'appareil digestif.

ARTICLE PREMIER.

Du nombre, de la disposition et de la forme de ces organes.

Les glandes sécrétoires qui versent leurs produits dans le canal alimentaire, offrent des différences remarquables non-seulement suivant les classes, mais encore relativement aux familles et même aux genres.

Quant aux différences que l'on rencontre d'une classe à une autre, elles dépendent principalement du mode de circulation du sang.

Dans les ANNÉLIDES et les CRUSTACÉS, animaux chez lesquels le sang circule dans des vaisseaux, on trouve, comme chez les vertébrés, des glandes conglomérées plus ou moins volumineuses, le sang pouvant facilement pénétrer les masses très-considérables de ces organes.

Chez les INSECTES, les MYRIAPODES et les ARACHNIDES TRACHÉENNES, au contraire, où le sang ne circule point dans des vaisseaux, comme nous le verrons plus bas, mais où il ne fait que baigner les organes, les sécrétions ne pourraient se faire que difficilement par le moyen de glandes conglomérées, puisque le sang abondant, nécessaire à ces sécrétions, ne pénétrerait que difficilement dans ces organes, et ne s'y renouvellerait par conséquent pas assez vîte.

La nature ayant tout parfaitement calculé dans l'économie animale, a remédié à cet inconvénient, en isolant chaque glande partielle, ou bien, en donnant à ces dernières la forme de longs filets, lesquels se trouvent, à raison de leur forme, plongés dans une grande masse de sang, qui peut les pénétrer avec beaucoup de facilité.

Chez les *Limulus* (Crabe des Moluques), ainsi que chez les ARACHNIDES PULMONAIRES, où il existe une circulation sanguine bien établie, les organes sécrétoires des liqueurs digestives sont également en forme de vaisseaux, cette conformation n'étant pas incompatible avec la fonction de la circulation.

Le nombre de ces organes sécrétoires varie d'un à cinq chez les diverses espèces d'animaux articulés; ils se distinguent les uns des autres, par leur forme, leur couleur et leur disposition; mais ils ne paraissent pas exister tous à la fois dans une même espèce.

Les organes vitaux variant considérablement dans la même famille, et surtout d'une classe à une autre, on ne saurait indiquer avec certitude l'analogie qui existe entre les glandes sécrétoires des animaux articulés et celles des classes supérieures, à moins que des analyses chimiques de leurs produits ne donnent là-dessus quelques éclaircisse-

mens, et je ne puis, pour la plupart, avancer à ce sujet que de simples probabilités.

Le Foie des vertébrés étant la glande la plus considérable de l'appareil digestif, et par conséquent la plus essentielle, on a donné le même nom à la glande la plus volumineuse des Crustacés. Celle de seconde grandeur pourrait de même être considérée comme l'analogue du Pancréas, ou comme le Rein, selon qu'elle s'insère près du gésier ou près de l'anus ; et enfin celles qui versent leurs produits dans la bouche ou dans le pharynx, seraient des Glandes salivaires.

Quoique les glandes qui versent leur sécrétion dans le canal alimentaire chez les insectes, soient généralement en forme de vaisseaux, elles diffèrent cependant beaucoup entre elles, tant par leur nombre que par leur forme simple ou composée, ainsi que par leurs points d'insertion sur le tube digestif.

L'une, qu'on peut appeler *Glande salivaire,* forme d'ordinaire deux ou quatre vaisseaux plus ou moins longs, simples ou rameux, quelquefois terminés par des glandes renflées : ces organes versent leurs produits dans le pharynx ou dans l'œsophage. Chez certaines espèces, comme par exemple la *Cicada plebeia* (Cigale ordinaire), on trouve dans la tête deux espèces de glandes salivaires, dont l'une, très-considérable, est divisée en un grand nombre de branches irrégulièrement contournées sur elles-mêmes, et dont l'autre est formée, de chaque côté, de six petites glandes ou follicules réunis sur l'extrémité d'un long canal excréteur qui va s'ouvrir dans le pharynx.

Ces glandes salivaires paraissent au contraire disparaître chez beaucoup d'autres insectes ; mais il serait possible aussi qu'elles y fussent peu développées et par-là difficiles à voir.

Une seconde espèce de glandes, à laquelle on a généralement donné le nom de *Vaisseaux biliaires,* sans avoir d'ailleurs prouvé son analogie avec le foie des vertébrés, est formée d'ordinaire de deux, quatre ou six vaisseaux grêles et fort longs, insérés, suivant le genre, à des points différens sur le tube intestinal.

Chez le *Melolontha vulgaris* ces vaisseaux sont, comme nous le

verrons plus bas, au nombre de deux, et s'ouvrent par leurs deux extrémités, au même point à peu près du canal intestinal, à une petite distance en avant du Cardia.

Chez d'autres coléoptères, tels que les *Dytiscus*, ils s'insèrent au contraire beaucoup au-delà du gésier. Tantôt leurs deux extrémités s'ouvrent au même point, et tantôt à des points différens et fort distans l'un de l'autre.

Chez beaucoup d'insectes le nombre de ces vaisseaux biliaires augmente considérablement, et alors ils sont, ou réunis en verticilles autour d'un même point du canal alimentaire, ou bien ils se réunissent sur deux, quatre ou six tubercules sessiles, placés à la même hauteur sur le tube digestif, ou bien encore, ils s'ouvrent tous à l'extrémité d'un canal excréteur commun, qui va s'insérer sur l'intestin, comme par exemple chez les *Gryllo-Talpa* (Courtilières).

Une troisième sorte d'organes sécrétoires d'une liqueur digestive, que nous nommons *Glandes gastriques*, forme une quantité quelquefois prodigieuse de petits vaisseaux courts et aveugles, recouvrant tantôt le jabot succenturié, et tantôt le duodenum, c'est-à-dire que, lorsqu'ils sont apparens, ils recouvrent toujours la partie du tube intestinal qui se trouve en avant des vaisseaux biliaires.

Je regarde ces organes comme sécrétant une liqueur digestive analogue au suc gastrique ou pancréatique. M. Rengger, que nous aurons l'occasion de citer encore plus bas, pense au contraire que ce sont les absorbans du chyle.

Dans les *Silpha*, la partie postérieure de l'intestin est également couverte de granulations, qu'on peut considérer comme des follicules sécrétoires de quelques liqueurs digestives ou excrémentitielles, et que nous appellerons *Glandes intestinales*. Chez le plus grand nombre d'autres insectes ces cryptes ne sont point apparens.

Chez beaucoup d'insectes, enfin, et spécialement les coléoptères carnassiers, tels que les *Staphylinus*, les *Silpha*, les Carabiques, les *Dytiscus*, etc., il existe une cinquième espèce d'organes sécrétoires qui verse son produit dans le canal alimentaire près de l'anus : ce sont les

vaisseaux que nous nommerons les *Reins* ou *vaisseaux urinaires*, et ils portent souvent près de leur insertion un réservoir qui fait les fonctions de vessie.

Je ne connais point d'insecte chez lequel ces cinq espèces d'organes existent à la fois et d'une manière évidente ; mais il serait possible que les uns ou les autres fussent simplement peu développés et difficiles à apercevoir.

Chez tous les INSECTES, à quelque ordre qu'ils appartiennent, on trouve au moins une espèce de ces glandes bien apparente et en forme de fils très-longs, insérés tantôt en avant et tantôt en arrière du gésier, ayant en un mot toute l'apparence des vaisseaux biliaires. D'après les expériences de M. RENGGER[1], ces mêmes organes paraissent avoir plus d'analogie avec les reins, et sécréteraient, au moins dans certaines espèces, une liqueur purement excrémentitielle, ce qui jette quelque doute sur le nom qu'on doit leur assigner quand il n'en existe qu'une seule espèce. Lorsqu'ils sont insérés en avant du gésier, il est probable que ce sont des conduits biliaires ; mais quand ils s'ouvrent dans l'intestin en arrière de l'estomac, on est souvent embarrassé de savoir quelle est l'espèce qui a disparu ; et chez les insectes où cette insertion a lieu près de l'anus, il est évident que ces vaisseaux ne peuvent point verser dans l'intestin une liqueur digestive. M. Rengger, en examinant dans la chenille du *Sphynx euphorbiæ*, le chyme de la partie du canal intestinal qui est en avant de l'insertion de ces vaisseaux, y trouva le chyle déjà tout formé, tandis qu'il n'en découvrit que très-peu au-delà, et la matière sécrétée par ces organes y était mêlée sans altération dans les matières fécales de l'intestin ; et dans les excrémens elle formait de petites masses, semblables à celles que forme l'urine dans les déjections des poules.

La bile, même hors du corps des animaux et mêlée avec le chyme de l'estomac, en sépare du chyle sous la forme d'un précipité flocon-

1 *Physiologische Untersuchungen über die thierische Haushaltung der Insekten.* Tübingen, 1817, S. 21.

neux blanc. M. Rengger fit cette expérience sur le chyme de la même chenille et le liquide contenu dans les prétendus vaisseaux biliaires; mais il n'en obtint aucun précipité, ce qui semblait prouver encore que ce liquide n'est point de la bile; et il pensa qu'il devait avoir plus d'analogie avec l'urine; mais il n'a pas pu s'assurer si cette matière contient de l'*urée* ou de l'*acide urique*.

J'ai fait des recherches à ce sujet sur le Melolontha vulgaris. Chez cette espèce, deux de ces vaisseaux s'ouvrent dans le canal alimentaire en avant du gésier, et deux autres, beaucoup plus gros, s'y insèrent près du pylore. Je me suis procuré une quantité suffisante de la matière sécrétée par ces derniers, pour avoir pu la soumettre à un examen chimique que M. Chevreul a bien voulu en faire. Cette substance, loin de rougir la teinture de tournesol, la ramène au contraire au bleu quand elle est rougie par un acide. Lorsqu'on y verse un acide, il s'en précipite de l'acide urique; elle dégage de l'ammoniaque, lorsqu'on la mêle avec de l'eau de potasse faible. Incinérée, elle laisse de la potasse. Il suit de ces diverses expériences, que cette matière contient de l'acide urique, de la potasse et de l'ammoniaque; et il est probable que l'acide urique y est à l'état de *sous-urate de potasse* et d'*ammoniaque*. Cet examen confirme l'opinion de M. Rengger, et prouve l'analogie qui existe entre ces organes et les Reins des vertébrés.

Quant aux vaisseaux antérieurs, je n'ai pas pu me procurer une quantité assez considérable de leur produit pour avoir pu la soumettre à l'analyse; mais comme d'une part leur insertion sur le tube intestinal est en avant du gésier, et que, d'une autre, la liqueur qu'ils sécrètent est moins abondante et d'une couleur différente, étant jaunâtre au lieu d'être d'un blanc pur, comme celle des vaisseaux postérieurs, je pense que cette première paire pourrait bien sécréter une liqueur analogue à la bile, et je crois devoir lui conserver en conséquence le nom de *Glandes hépatiques* ou *biliaires*.

Les glandes salivaires paraissent ne point exister chez les *Silpha*; mais on y trouve d'une manière bien évidente les quatre autres glandes sécrétoires. Chez les *Melolontha* on distingue, comme nous le verrons

plus bas, deux espèces de glandes salivaires, des hépatiques et des urinaires : mais les glandes gastriques et les intestinales paraissent réduites à des cryptes extrêmement petits, contenus dans la membrane propre du jabot succenturié et de l'intestin.

Ces diverses glandes, dépendant de l'appareil digestif, ne paraissent suivre aucune loi de relation bien rigoureuse avec les autres organes du corps. Quant à la qualité des alimens à laquelle elles semblent plus particulièrement subordonnées, je n'ai point encore pu déterminer jusqu'à quel point va leur dépendance ; car on trouve souvent des différences très-considérables à leur égard chez les espèces qui se nourrissent des mêmes substances.

ARTICLE II.

De la Structure des glandes sécrétoires dépendant de l'appareil digestif.

Les glandes conglomérées des Crustacés sont quelquefois formées d'un parenchyme granuleux, à peu près semblable à celui du foie des vertébrés, et recouvert d'une membrane excessivement mince et molle, probablement celluleuse. Chez d'autres espèces, telles que l'*Astacus fluviatilis* (l'Écrevisse), le foie est formé d'un amas de vaisseaux aveugles fort courts, mais assez gros, repliés sur eux-mêmes, et recouverts par une membrane générale très-faible et celluleuse.

Dans la classe des Insectes où les glandes sont toutes isolées, l'extrême petitesse de ces organes ne permettant pas de les disséquer, je n'ai pas pu déterminer si elles ont plusieurs tuniques.

Les parois des glandes en forme de graines sont toujours épaisses, et ces organes renferment une petite cavité dans laquelle la substance sécrétée s'accumule.

Dans celles en forme de vaisseaux, les parois étant partout d'une épaisseur à peu près égale, il est probable qu'elles sont sécrétoires dans toute leur longueur, et on peut ainsi les considérer comme des follicules excessivement longs.

La substance sécrétée par ces diverses espèces de glandes est en général à demi liquide chez les insectes, d'un blanc éclatant, jaunâtre ou rougeâtre. C'est le plus souvent une sérosité dans laquelle nagent de petits globules parfaitement sphériques.

CHAPITRE III.

De la fonction de la Digestion.

Nous n'avons encore que peu de données sur la manière dont se fait la digestion chez les animaux articulés ; il paraît toutefois qu'elle présente des faits assez remarquables, et il serait à désirer qu'on s'occupât avec quelques soins de la physiologie des animaux sans vertèbres, pour tâcher de déterminer par cette voie la véritable fonction des organes.

M. Rengger, physiologiste allemand, a fait quelques expériences fort intéressantes sur les insectes, et les a publiées dans un petit ouvrage spécial [1], que nous avons déjà cité plus haut, et dont nous allons extraire quelques détails relatifs à la digestion : ce premier pas pourra engager d'autres naturalistes à pousser plus loin les recherches sur ce sujet. Il a observé que dans la chenille du *Sphynx euphorbiæ*, qui lui a principalement servi pour ses expériences, les morceaux de feuilles coupés avec les mandibules ne parviennent dans le jabot succenturié que poussés par ceux qui les suivent, et que le dernier reste dans l'œsophage. Cela s'accorde avec ce que nous avons vu nous-même chez des chenilles où le mouvement péristaltique n'était apparent que sur l'intestin ; conséquence naturelle de l'absence presque complète des fibres musculaires sur l'œsophage et la partie antérieure du jabot succenturié ; et cela peut s'appliquer à un grand nombre d'insectes parfaits, comme nous l'avons déjà fait observer plus haut.

« Dans le pharynx, dit M. Rengger, le bol alimentaire s'imbibe déjà de sucs salivaires ; la salive est aqueuse et incolore, ce qui s'observe

---

1 *Physiologische Untersuchungen über die thier. Haush. der Insekten.*

surtout chez des chenilles qui ont jeûné, et chez lesquelles le liquide s'accumule. Cette liqueur change en brun le papier teint par le curcuma, et paraît ainsi de nature alcaline : c'est ce liquide que les chenilles rendent par la bouche quand on les irrite, et qui paraît être sécrété par les parois de l'œsophage.

« Dans l'estomac (que nous nommons le jabot succenturié) le chyme s'imprègne d'un suc transparent, propre à cette partie du canal alimentaire : ce suc change en rouge brunâtre le papier teint par le curcuma ; mais cette couleur disparaît de nouveau, lorsque le papier est ensuite exposé à l'air ; la teinture de tournesol, rougie par une légère vapeur d'acide acétique, reparaît lorsqu'on trempe le papier, qui en est coloré, dans le suc gastrique ; et mêlé avec de l'acide sulfurique, ce dernier liquide produit de l'effervescence. D'après ces trois épreuves ce suc gastrique paraît être également alcalin : il serait d'ailleurs possible qu'il fût de la même nature que la salive, car la membrane de l'estomac ne change pas ordinairement la couleur du papier teint par le curcuma.

« Chez le *Carabus granulatus* et plusieurs espèces de *Locusta*, la salive et le suc gastrique sont semblables et également alcalins. Le chyme qui se trouve dans la partie postérieure du gésier (jabot succenturié) contient beaucoup moins de suc que celui de la partie antérieure, et les excrémens en contiennent presque autant que le chyme sortant du gésier. »

M. Rengger ne put observer de mouvement péristaltique dans les intestins, et la couche musculeuse qui recouvre ces derniers, ne lui parut agir que momentanément pour expulser les excrémens.

Nous ferons remarquer ici que, la tunique musculeuse de l'intestin étant assez épaisse, il n'est point probable qu'elle n'agit que dans l'expulsion des matières fécales, cet effet ne pouvant être produit que par les fibres du rectum, et non par celles de la première partie de l'intestin, qui sont trop éloignées de l'anus, et il est probable que ce fut une simple circonstance qui empêcha M. Rengger de voir le mouvement péristaltique, qui est d'ailleurs fort apparent dans beaucoup d'autres insectes.

« Lorsqu'on irrite fortement une chenille du *Sphynx euphorbiæ*, le canal intestinal entre dans un mouvement anti-péristaltique, et l'animal commence par vomir de la salive, puis les sucs de l'estomac (jabot succenturié), et enfin la membrane muqueuse de ce dernier, ce qui ne manque pas de la faire périr ; mais il paraît que ces vomissemens sont en grande partie produits par la contraction des muscles de la peau, car ils sont beaucoup moins forts lorsqu'on ouvre la chenille le long du dos. »

Un fait qui tend à prouver que le chyle est absorbé par les parois de l'estomac (jabot succenturié), est que l'auteur a trouvé plusieurs fois un suc brun épanché entre les deux tuniques de cette partie du canal intestinal. « Ce suc, ajoute-t-il, ne brunit pas le papier coloré par le curcuma, et ne rougit pas celui teint par le tournesol, comme le fait le suc contenu dans l'estomac lui-même, et il paraît en conséquence être du chyle qui a transsudé à travers la membrane muqueuse. » J'ai souvent trouvé moi-même une matière concrète blanchâtre, interposée entre les deux tuniques du jabot succenturié chez les insectes conservés dans l'alcool. Cette substance me parut également être du chyle transsudé et concrété par le liquide dans lequel le corps était plongé.

« Le chyle se coagule en flocons jaunes, lorsqu'on le mêle avec un acide faible ou de l'alcool, ou bien en l'exposant au feu. Ces flocons se dissolvent dans l'acide sulfurique concentré, et reparaissent de nouveau quand on y ajoute de l'eau. Les propriétés que nous venons d'indiquer montrent combien le chyle des insectes a de rapport avec celui de l'homme.

« Le chyme de l'estomac (jabot succenturié), délayé dans de l'eau distillée et ensuite filtrée, donne un suc verdâtre : en y mêlant de l'acide sulfurique étendu d'eau, il s'y forme un précipité blanc, qui se comporte d'ailleurs de même que celui que donne le chyle. Le suc obtenu des excrémens, pris dans l'intestin, ne produit au contraire point de précipité semblable, mais on y trouve la substance biliaire (l'urine).

« La liqueur que les chenilles vomissent quelque temps après qu'elles

ont pris de la nourriture, dépose également un précipité abondant dans un acide étendu d'eau : les flocons ne paraissent qu'en petite quantité, et même pas du tout lorsqu'on se sert du chyme de l'estomac (jabot succenturié) d'un individu qui a jeûné pendant trois ou quatre jours, et ne paraissent non plus quand on se sert uniquement du suc de l'*Euphorbia cyparissias*, dont ces animaux se nourrissent. La substance de ces flocons ne se trouvant point toute formée dans les plantes avant que l'animal en ait mangé, et n'existant également plus dans les matières fécales, il est évident qu'elle constitue le chyle élaboré dans la partie antérieure du canal intestinal.

« Si l'on ouvre une chenille et qu'on essuie le canal alimentaire, on voit toujours que l'estomac (jabot succenturié) devient plus humide que l'intestin, ce qui prouve encore qu'il répand une liqueur plus abondante par ses parois.

« Chez les Insectes parfaits la digestion se fait généralement de la même manière que chez les chenilles. Dans le *Dytiscus marginalis* elle est de plus en plus forte, à mesure que le chyme s'avance vers le troisième estomac (première partie du Duodenum), où le chyle est principalement absorbé; tandis que dans le quatrième (seconde partie du Duodenum) et dans l'intestin, on n'en trouve plus. Les cœcum (villosités ou glandes pancréatiques) qui garnissent le troisième estomac, contiennent d'ordinaire du chyle, et il paraît qu'ils sont plutôt destinés à servir de réservoir à ce liquide qu'à sécréter un suc digestif. » Je ne partage pas l'opinion de M. Rengger ; je ne vois pas pourquoi le chyle aurait besoin d'un autre réservoir que la cavité du corps dans laquelle il doit se répandre, et les villosités dont il parle, me paraissent plutôt destinées à sécréter un suc digestif, de même que celles qui couvrent la seconde partie du Duodenum (qu'il nomme le quatrième estomac), et qui ne diffère des premières que parce qu'elles sont plus petites : M. Rengger n'avance d'ailleurs qu'avec doute son opinion sur ce sujet.

SECONDE SECTION.

De l'Appareil digestif du Melolontha vulgaris.

CHAPITRE PREMIER.

Du Canal alimentaire.

Quoique le *Melolontha vulgaris* n'ait que 0,027^{m} de la bouche à l'anus, son tube intestinal offre une longueur de 0,150^{m}, et dont la presque-totalité est renfermée dans l'abdomen, qui n'a que 0,017^{m} d'avant en arrière ; aussi le canal alimentaire fait-il dans ce dernier plusieurs circonvolutions placées successivement les unes au-dessus des autres.

Le canal intestinal se divise en cinq parties, et même en six, en comptant le Jabot du jabot succenturié. Ces parties sont : le *Pharynx*, l'*Œsophage*, le *Jabot succenturié*, le *Jabot* proprement dit, le *Gésier*, l'*Intestin* et le *Cloaque* : il n'y a point de cœcum.

ARTICLE PREMIER.

De la Bouche, du Pharynx et de l'Œsophage.

Nous avons décrit la forme et la disposition des divers organes masticateurs en parlant des parties solides du corps ; il nous reste maintenant à les considérer sous le rapport de leur action et de leur continuité avec le Pharynx.

Le Labre se continue par sa lame inférieure avec le Palais, formé par la membrane buccale du chaperon. Cette membrane contient, dans son épaisseur, l'apophyse labro-palatine, et se continue avec la partie supérieure du pharynx, sans former le moindre repli.

L'unique usage du labre, est d'empêcher les alimens de s'échapper supérieurement d'entre les mandibules où ils sont broyés. Son action n'étant ainsi que passive, il est très-peu mobile, et mis en mouve-

ment par une paire de muscles seulement, qui l'élève pour faciliter l'introduction de la nourriture dans la bouche.

La partie du bord postérieur des mandibules placée en dehors des deux condyles, est unie au bord latéral de l'épicrâne par une lame dermoïque membraneuse fort étroite, qui ferme simplement, dans cet endroit, la cavité de la tête; tandis qu'en dedans des condyles, le bord de l'ouverture des mandibules se continue avec la partie latérale et supérieure du pharynx, en s'unissant à la portion de ce dernier qui vient du labre.

Nous avons vu que les mandibules se meuvent sur une articulation en charnière, afin que leurs mouvemens fussent plus assurés; ces organes devant se correspondre parfaitement, surtout à leurs bords incisifs, pour couper les feuilles dont ces animaux se nourrissent. Mais, quoique les mandibules ne se meuvent que dans un seul sens et sur des axes fixes, les facettes molaires qu'elles portent à leur base, sont cependant susceptibles de glisser l'une sur l'autre d'arrière en avant, pour produire le broiement de la nourriture. On compare ces organes avec assez de justesse aux deux branches d'une pince; mais dans cet instrument ces deux pièces se meuvent sur un même axe, de manière que les bords coupans, qui restent toujours à la même distance de l'axe commun, ne sauraient glisser l'un sur l'autre; tandis que dans les mandibules, qui sont articulées sur deux axes verticaux fort éloignés, il suffit, pour produire ce glissement, que ces organes se ferment alternativement l'un plus que l'autre, c'est-à-dire, qu'ils dépassent la ligne médiane de la tête; et les côtes, dont les facettes molaires sont garnies, sont à cet effet à peu près verticales.

Dans les mâchoires placées immédiatement sous les mandibules et articulées sur la pièce basilaire, le bord interne de la branche transverse est seul uni au crâne par un petit repli membraneux, qui se rend sur la partie externe du bord antérieur de la pièce basilaire; tandis qu'un autre prolongement membraneux, venant du bord supérieur de la branche transverse, ainsi que de l'interne de la pièce palpifère et de l'intermaxillaire, s'unit avec celui des mandibules, et forme,

en se portant en arrière et en dedans, la portion infra-latérale du pharynx. Enfin, le bord inférieur de la branche transverse produit également un prolongement membraneux qui se porte en dedans, se confond en partie avec celui dont nous venons de parler, et se rend plus particulièrement sur les côtés de la lèvre, pour réunir ces deux organes de la bouche. Par la disposition de ces prolongemens il se forme de chaque côté un canal membraneux, qui communique de l'intérieur du crâne avec la cavité des mâchoires, et c'est par ces canaux que les trachées et les nerfs pénètrent dans ces dernières.

Les mâchoires n'étant articulées que sur un seul condyle, elles sont susceptibles de se mouvoir dans divers sens, et peuvent de plus s'alonger et se raccourcir, selon le besoin, par les mouvemens combinés de la pièce dorsale sur la branche transverse, et de celle-ci sur la tête. Aussi ne concourent-elles que peu, et peut-être pas du tout, au broiement des alimens; mais elles servent principalement à ramener le bol alimentaire entre les mandibules, comme le font à peu près les joues et la langue chez les grands animaux. D'une autre part, elles agissent efficacement dans la déglutition, en tirant le bol alimentaire dans le pharynx.

La lèvre ferme la bouche en dessous; elle ne jouit, comme le labre, d'aucun mouvement de prétraction quant à la partie formée par le menton et la languette; mais la langue, qui est très-mobile en tous sens et fait saillie entre les mandibules, concourt beaucoup à la déglutition, en même temps qu'elle sert, concurremment avec les mâchoires, à retenir et à retourner les alimens.

La partie postérieure de la langue se continue directement avec la partie inférieure du pharynx, et ce prolongement contient dans son épaisseur les deux apophyses glosso-pharyngiennes. Sur les côtés elle produit également une expansion membraneuse, qui se continue avec la lame que nous avons dit venir du bord inférieur de la branche transverse des mâchoires.

Le *Pharynx* (Pl. 3, fig. 1, *x*) forme ainsi plusieurs plis à son origine, en suivant les diverses courbures des organes de la bouche;

mais il devient bientôt cylindrique en se rétrécissant, et se porte directement en arrière vers le trou occipital, par où le canal alimentaire entre dans le corselet (Pl. 5, fig. 6, *a*), en passant sous le cerveau et sur la première paire de ganglions de la moelle épinière, placée dans la pièce basilaire.

Immédiatement derrière les organes de la bouche, le pharynx est entouré d'un large anneau musculeux (Pl. 3, fig. 1, *g*) qui forme son constricteur, et que nous avons décrit dans la seconde partie de cet ouvrage. Le pharynx est en outre mis en mouvement par deux autres paires de muscles, que nous avons également décrites: l'une (*e*), qui forme ses prétracteurs, se fixe d'une part au chaperon, et d'une autre, sous le bord antérieur du constricteur; elle porte le pharynx en avant, vers le bol alimentaire, qu'il doit recevoir, et après que ce dernier a pénétré dans le pharynx par l'action des mâchoires et de la langue, le constricteur le pousse vers l'œsophage.

La seconde paire de muscles, ou les élévateurs (*f*) du pharynx, naît sur l'épicrâne, se dirige en dessous, passe sur les côtés du pharynx et se fixe à l'extrémité des deux apophyses glosso-pharyngiennes. Ces muscles, en tirant ces apophyses en haut, doivent nécessairement étrangler le pharynx, et concourir ainsi à la déglutition: ils doivent aussi abaisser la langue à son extrémité antérieure.

Le pharynx ne reçoit d'ailleurs aucun autre muscle, et ne se trouve lui-même formé que par deux tuniques: l'une, intérieure, est une membrane muqueuse fort épaisse, sensiblement cornée, luisante et fortement ridée suivant la longueur du pharynx.

La Membrane propre est très-molle, non musculeuse, et présente une apparence spongieuse.

Au sortir du crâne, le canal alimentaire est fort étroit; mais il se dilate subitement, et prend un diamètre deux fois aussi grand que celui qu'il a dans la partie postérieure de la tête; et il se dilate encore peu à peu jusque dans le milieu du prothorax, où il s'étrangle de nouveau, avant de former le jabot succenturié. C'est cette seconde partie du canal alimentaire que je nomme plus particulièrement

l'*Œsophage* : elle est bien courte, et se distingue du pharynx, qui s'étend jusqu'au trou occipital, non-seulement par une plus grande largeur, mais encore par une épaisseur plus considérable de sa tunique propre, qui est blanche et comme graisseuse ; elle paraît formée, étant vue sous un très-fort miscroscope, d'un assemblage de petits grains, qui sont probablement des glandes salivaires. On n'y aperçoit aucune trace de fibres musculaires.

La membrane muqueuse est moins épaisse que dans le pharynx ; mais elle est encore sensiblement cornée, luisante et fortement ridée en longueur.

A son extrémité postérieure l'œsophage forme un rebord saillant, dirigé en arrière, portant en dessus, en dessous et sur les côtés, un petit mamelon (Pl. 5, fig. 6, *c, c, c*), duquel part un filet extrêmement grêle, qui se rend sur le jabot succenturié, où je l'ai bientôt perdu. Je présume que ces filets sont des organes sécrétoires de quelques liqueurs digestives, et je leur donne en conséquence le nom de *Glandes salivaires.*

La partie rétrécie de l'œsophage qui l'unit au jabot succenturié, n'est point revêtue de cette tunique blanche dont nous avons parlé, c'est-à-dire, la membrane propre y est très-mince et grisâtre. La muqueuse est également mince, et n'a plus cette apparence cornée.

ARTICLE II.

Du Jabot succenturié et du Jabot proprement dit.

Le *Jabot succenturié* (*e e h h*) comprend à lui seul près des deux tiers de la longueur du canal alimentaire, et fait plusieurs circonvolutions dans l'abdomen. Il a partout un diamètre d'environ 0,001^{m} ; mais l'une ou l'autre de ses parties est quelquefois plus ou moins rétrécie par l'absence du chyme.

Vers son extrémité postérieure il diminue cependant assez sensiblement de grosseur, avant de s'ouvrir dans le gésier (*h i*).

Il ne fait pas le moindre repli dans le thorax, et passe horizontalement sur les ganglions de la moelle épinière, en se continuant plus loin dans la gouttière de l'apophyse épisternale postérieure, où il repose

sur le paquet des nerfs abdominaux. Il est contigu en dessus à l'artère unique du cœur ainsi qu'aux deux muscles abaisseurs des ailes.

Dans l'abdomen il fait plusieurs replis, et se termine près de l'anus, où il s'ouvre dans le gésier.

A son extrémité antérieure, qui correspond au prothorax, le jabot succenturié est tronqué carrément, et la partie rétrécie de l'œsophage plonge un peu dans son intérieur, en formant un repli circulaire irrégulièrement froncé, remplissant les fonctions de valvule, pour empêcher les alimens de retourner dans l'œsophage.

Ce même bord du jabot succenturié est entouré d'un petit cercle blanc (*ee*), qui paraît être contenu dans l'épaisseur de sa tunique propre; mais je n'ai pas pu en déterminer la nature. Il serait possible que ce fût un muscle constricteur; mais c'est peut-être aussi un anneau nerveux.

Dans son tiers antérieur, le jabot succenturié présente de nombreux plis circulaires qui le font paraître comme articulé; dans le reste de son étendue il est à peu près cylindrique, et on rencontre quelquefois, vers sa partie postérieure, une ou deux dilatations, qui ne m'ont paru être qu'accidentelles.

La muqueuse est très-faible et molle dans cette partie du canal alimentaire, et souvent on ne la distingue pas du tout; elle est cependant assez apparente vers les deux extrémités, et toujours plus ou moins ridée.

La tunique propre est également peu consistante : son tissu paraît irrégulièrement fibreux; elle est parsemée de granulations extrêmement petites, le plus souvent disposées par stries circulaires. Ce sont probablement des glandes gastriques.

A l'extrémité antérieure du jabot succenturié on aperçoit, de distance en distance, quelques fibres musculaires longitudinales, rapprochées par trois ou par quatre; mais elles disparaissent bientôt.

Vers le quart postérieur de sa longueur on commence à remarquer quelques fibres éparses, irrégulièrement circulaires, placées en dehors sur la tunique propre. Ces fibres deviennent de plus en plus distinctes

et plus serrées, à mesure que le canal alimentaire approche du gésier. A 0,03^{m} de ce dernier, ces fibres forment un réseau à mailles irrégulières, alongées transversalement (fig. 7); et immédiatement en avant du cardia, elles forment une couche très-serrée.

Avant d'arriver au gésier, le jabot succenturié présente une très-petite poche latérale (fig. 6, *f*), dirigée en avant, qu'on peut considérer comme un *Jabot*.

La membrane muqueuse de ce Jabot est très-distincte, et forme à son orifice un pli circulaire froncé, qui en rétrécit un peu l'ouverture et semble y faire les fonctions de valvulve.

Sur le sommet du jabot s'insère l'une des extrémités des vaisseaux hépatiques (*r*), que nous décrirons dans le chapitre suivant. L'autre extrémité de ces vaisseaux (*s*) s'ouvre dans le jabot succenturié lui-même, vis-à-vis du jabot proprement dit.

Le jabot succenturié sert, comme nous l'avons dit plus haut, de premier entrepôt aux alimens que les mandibules n'ont que grossièrement broyés, et qui doivent encore subir une espèce de rumination dans le gésier.

Aucun mouvement péristaltique ne saurait avoir lieu dans la partie antérieure de cet intestin, puisque ses tuniques ne sont point musculeuses. Je n'ai point vérifié ce fait sur les Mélolontha, mais je l'ai très-bien vu dans d'autres insectes où j'ai eu l'occasion de faire cette observation, et les alimens ne paraissent se porter vers le gésier que par le seul effet de leur accumulation.

ARTICLE III.

Du Gésier.

Le *Gésier* (*h i*) semble n'être, au premier aperçu, qu'un simple élargissement du canal alimentaire, dont il comprend à peu près le douzième de la longueur, avec un diamètre presque double de celui du jabot succenturié. Il est oblong, légèrement arqué, rétréci à ses deux extrémités, et forme avec l'intestin la dernière circonvolution du

tube alimentaire. Il se trouve placé dans la région dorsale des quatre derniers segmens, à droite de l'intestin, et disposé de manière que son côté concave est tourné obliquement à droite et en arrière [1], et le cardia (*h*) appliqué contre l'anus.

Le Gésier se distingue principalement de toutes les autres parties du tube intestinal, par l'appareil de rumination qu'il renferme (fig. 8). Cet appareil, très-simple dans ce genre d'insectes, est formé de six séries longitudinales de mamelons triangulaires (*c d, e f*) fort saillans, arrondis à leur sommet, et fortement comprimés d'avant en arrière, c'est-à-dire, par les faces par lesquelles ces mamelons s'avoisinent dans la même chaîne.

Dans chacune de ces séries de mamelons les plus grands se trouvent placés vers le milieu du gésier (*f d f*), et les autres décroissent de là vers le cardia et le pylore. La série (*c d*) qui correspond à la courbure concave du gésier, est seule plus large que les autres.

Ces mamelons sont formés par de simples plis rentrans du gésier, de manière qu'à l'extérieur ces plis étant indiqués par de petites fentes transversales, la surface de l'estomac se trouve divisée par-là en un grand nombre de petits compartimens, en forme de carrés alongés transversalement (fig. 6, *k k*).

La membrane muqueuse est très-distincte et légèrement cornée à l'entrée du gésier, où elle forme un repli circulaire (fig. 8, *b b*), dirigé vers l'intérieur de ce dernier. Cette espèce de valvule empêche le chyme de retourner du gésier dans le jabot succenturié.

La muqueuse prend une épaisseur fort considérable sur les mamelons, et surtout à leurs sommets, sans cependant y devenir très-dure, comme cela arrive chez d'autres insectes; elle y présente une couleur d'un vert sâle, tandis que partout ailleurs elle est brune.

La tunique propre du gésier est assez faible entre les mamelons; mais elle prend une plus grande épaisseur dans l'intérieur de ces derniers.

---

1 Dans la fig. 6 de la Pl. 5 on a représenté le gésier renversé en arrière et à droite.

La tunique musculeuse ou externe est formée de deux couches : dans la profonde les fibres sont transversales, tandis que dans la superficielle elles sont disposées suivant la longueur du gésier, très-rapprochées les unes des autres, et passent sur les intervalles des mamelons.

Dans le gésier des individus qui ont pris pendant quelque temps de la nourriture, on trouve souvent une quantité de petites concrétions très-dures et irrégulières, ressemblant par leur couleur et leur demi-transparence à des parcelles d'ambre. Cette espèce de bézoard n'est pas soluble dans l'alcool bouillant : chez les individus, au contraire, qui n'ont point encore pris de nourriture, on ne trouve aucune trace de ces concrétions, ce qui semble indiquer qu'elles sont produites par le séjour des alimens dans le gésier. On les rencontre également chez d'autres coléoptères, tels que les *Oryctes*.

ARTICLE IV.

De l'Intestin proprement dit et du Cloaque.

Le gésier, après s'être fortement rétréci au pylore, se continue directement avec l'*Intestin*, lequel a à son origine un calibre un peu plus fort que le jabot succenturié près du cardia; mais il commence bientôt à se dilater insensiblement jusqu'à l'anus, et comprend à peu près le quart de la longueur du canal alimentaire entier.

Dans la situation naturelle du tube intestinal le gésier étant disposé de manière que le cardia se trouve rapproché de l'anus, et le pylore tourné en avant, l'intestin qui commence à ce dernier, se porte en arrière, en contournant le gésier à gauche pour se terminer à l'anus. Arrivé au septième segment de l'abdomen, il s'élargit un peu et forme une dernière dilatation ovale, qu'on pourrait nommer le *Rectum* (*l*; et fig. 5, *β*), mais qui n'est d'ailleurs pas distincte du reste de l'intestin. Le rectum se rétrécit subitement à son extrémité, où il se trouve entouré par le sphincter de l'anus (*p*; et fig. 6, *m*), après lequel il s'ouvre dans la partie supérieure du cloaque.

C'est près du pylore que viennent s'ouvrir les vaisseaux urinaires (fig. *t*, *t'*) que nous décrirons dans le chapitre suivant.

La membrane muqueuse de l'intestin est très-distincte, fortement ridée, et d'autant plus épaisse et plus cornée qu'elle approche davantage de l'anus.

La membrane propre, toujours molle et blanche, paraît être de même nature que sur les autres parties du canal intestinal. On y aperçoit les mêmes granulations ou cryptes que sur le jabot succenturié.

La tunique musculeuse (fig. 9) est surtout fort épaisse. Elle est formée d'une seule couche de fibres transversales très-grosses, parallèles et fort saillantes; mais au lieu de former des anneaux plus ou moins complets, elles se fixent à la membrane propre suivant six lignes longitudinales (fig. 6, *n*, *n*), qui divisent l'intestin en autant de parties égales.

Le mouvement péristaltique est très-apparent dans l'intestin, chez d'autres espèces du moins où j'ai eu l'occasion de le voir; et cela doit être de même chez les Mélolontha, vu l'épaisseur très-considérable de la tunique musculeuse qui enveloppe l'intestin.

Le *Cloaque* (fig. 4 et 5, γ) est une poche arrondie, qui remplit plus de la moitié inférieure du dernier segment; il ne paraît formé que par la membrane muqueuse, qui naît sur le bord postérieur des deux arceaux du huitième segment, où cette membrane se continue avec les tégumens extérieurs.

Le cloaque communique supérieurement avec l'intestin, comme nous venons de le dire, en se continuant avec sa membrane muqueuse. En avant, il se prolonge de même par la gaîne de l'étui de la verge chez le mâle (Pl. 3, fig. 5, δ' δ'), et l'oviductus (Pl. 5, fig. 4 et 5, *m*) chez la femelle, de manière qu'à l'extérieur le canal alimentaire et les organes génitaux n'ont, comme chez les oiseaux, qu'un orifice commun.

La Membrane du cloaque, en se portant du dernier segment en avant dans l'abdomen, contient en dessous dans son épaisseur les deux pièces anales inférieures (Pl. 2, fig. 19 et 20), dont nous avons parlé dans la première partie de cet ouvrage, et sur lesquelles nous

reviendrons encore à l'occasion des organes génitaux. La partie supérieure du cloaque est fortement bombée, et contient également dans son épaisseur de chaque côté de l'anus un petit point corné ou pièce anale supérieure (Pl. 4, fig. 5, *o'*; et Pl. 5, fig. 5, *n*), qui donne attache à plusieurs muscles.

L'un de ces muscles, ou le dilatateur de l'anus (*o*; et fig. 6, *q*, *q*), se porte en dedans, et se fixe sous le bord postérieur du sphincter de l'anus.

L'anale supérieure, d'où part ce muscle, étant suspendue dans la membrane du cloaque, est fixée par le muscle transverse du cloaque (fig. 5, *k*), qui se rend de cette pièce sur l'anale inférieure.

L'anus est porté en dessous vers l'orifice du cloaque par les muscles abaisseurs (*m*) et fléchisseurs latéraux (*n*) du rectum, pour faciliter la déjection des excrémens.

Les trachées du canal intestinal sont fournies par les divers troncs dans le voisinage desquels il passe ; mais il n'y a pas de trachée un peu considérable qui s'y rende exclusivement.

Les trachées de l'œsophage sont très-faibles ; celles du jabot succenturié sont plus fortes et plus nombreuses ; mais c'est surtout le gésier et l'intestin qui en reçoivent le plus.

Les différences que l'on remarque dans l'appareil digestif des divers coléoptères, dépendant en grande partie des glandes qui y versent leur produit, nous n'indiquerons qu'à la fin du chapitre suivant les faits anatomiques les plus remarquables que l'on rencontre dans cet ordre d'insectes.

CHAPITRE II.

Des Glandes sécrétoires dépendant de l'appareil digestif.

Les Melolontha n'ont que deux espèces de glandes bien apparentes, qui versent leur produit dans le canal alimentaire; l'une, les vaisseaux *hépatiques*, et l'autre, les vaisseaux *urinaires*.

Nous avons dit dans le chapitre précédent, en parlant de l'œsophage, que, d'une part, sa membrane propre est couverte de petites granulations paraissant être des follicules salivaires, et que, d'autre part, le bord postérieur de cette même partie du tube intestinal est garni de quatre tubercules (fig. 6, *c, c, c*), dont chacun produit un petit filet (*d, d, d*) dirigé en arrière sur le jabot succenturié, et que ces filets paraissent être également des glandes sécrétoires de quelque liqueur digestive. Si cela est ainsi, ces granulations et ces filets formeraient deux espèces d'organes sécrétoires, que l'on pourrait plus particulièrement appeler des glandes salivaires, et dont on retrouve des analogues plus développés chez d'autres insectes.

Nous avons également fait remarquer que le jabot succenturié et l'intestin sont recouverts de petites granulations paraissant être, les premières des analogues des glandes gastriques, et les secondes, ceux des glandes intestinales des autres insectes : mais comme ces divers organes sont trop petits pour être examinés avec soin, nous n'en ferons pas le sujet d'articles particuliers.

ARTICLE PREMIER.

Des vaisseaux Hépatiques ou Biliaires.

Ce sont deux vaisseaux grêles (*r, s*), fort alongés, insérés par un de leurs bouts (*s*) sur l'extrémité du jabot succenturié (*g*), et par l'autre (*r*) sur le jabot proprement dit (*f*). Ils se portent de la première de ces insertions en avant, en longeant le jabot succenturié, sur lequel ils s'appliquent dans toute leur longueur, et s'y continuent jusqu'a son extrémité antérieure, d'où ils reviennent sur eux-mêmes, pour se terminer au jabot proprement dit.

Ces vaisseaux, d'abord simples, prennent bientôt de petites branches latérales très-nombreuses et fort courtes, disposées sur deux rangs comme les dents d'un peigne double (fig. 10). La plupart de ces branches sont simples, et quelques-unes seulement bifurquées à leur extrémité. A 0,02^{m} à peu près de leur origine, ces vaisseaux font

quelques replis entre les dernières circonvolutions du jabot succenturié, et se réfléchissent quelquefois en arrière jusque sur le gésier ; mais ils reviennent toujours en avant sur le jabot, pour le suivre jusqu'à son extrémité antérieure. Depuis la dernière circonvolution du jabot jusqu'à l'œsophage, ces vaisseaux ne font plus aucun repli, mais seulement de simples ondulations très-larges. Arrivés à l'œsophage, ils se replient sur eux-mêmes et reviennent en arrière en restant toujours appliqués sur le tube alimentaire. Vers le tiers postérieur du jabot succenturié (fig. 6, r'), ils redeviennent simples, continuent à se porter en arrière sans former aucune boucle, et pénètrent enfin dans le sommet du jabot proprement dit ; mais au lieu de s'y ouvrir directement, ils s'enfoncent entre ses deux tuniques, se recourbent vers le jabot succenturié, qu'ils contournent transversalement, et s'y ouvrent près de leur autre extrémité.

L'analogie qui existe entre l'organisation des Melolontha et celle des autres insectes, chez lesquels les vaisseaux biliaires sont également au nombre de quatre, insérés au même point de l'intestin, mais à extrémités libres, m'engage à considérer ceux des premiers comme formant deux paires, mais dont l'une rentre dans l'autre à son extrémité.

Ces vaisseaux, qui n'ont guère plus qu'un dixième de millimètre de grosseur, et qui se rompent en outre aisément, sont assez difficiles à suivre dans leur trajet.

Leur couleur est ordinairement d'un gris brunâtre, mais quelquefois on y rencontre quelques parties blanches, ce qui semble leur donner de l'analogie avec les vaisseaux urinaires, dont nous ferons le sujet de l'article suivant.

L'extrême ténuité de ces organes ne m'a pas permis de voir s'ils sont formés de plusieurs tuniques.

Ils reçoivent un assez grand nombre de ramuscules trachéennes.

ARTICLE II.

Des vaisseaux Urinaires ou Rénaux.

Ces vaisseaux, au nombre de deux (t, t' u, u' v, v', x, x'), m'ont également paru s'ouvrir par leurs deux bouts dans le canal alimentaire.

Je dis que cela m'a simplement paru ainsi ; car ces organes finissent par devenir si grêles vers leurs deux extrémités, et s'appliquent si fortement sur le tube intestinal, qu'il m'a été impossible de déterminer une seule de leurs insertions, et je suis par-là obligé de les décrire en les suivant du milieu, à peu près, de leur longueur vers leurs deux extrémités. Ces vaisseaux faisant des replis très-variables d'un individu à l'autre, je décrirai un des deux tel que je l'ai trouvé dans le sujet d'après lequel j'ai fait la figure que j'en donne.

Ces organes sont très-apparens dans une grande partie de leur longueur, y offrant un diamètre beaucoup plus considérable que celui des vaisseaux hépatiques ; et leur couleur, qui y est d'un blanc très-pur, les fait fort bien ressortir sur le fond brunâtre que présente l'intestin contre lequel ils sont placés. Ces vaisseaux font plusieurs replis irréguliers tant sur le gésier que sur l'intestin, en se prolongeant d'une part jusqu'au cardia, et de l'autre jusqu'auprès de l'anus, en restant appliqués dans presque toute leur étendue sur ces deux parties du tube intestinal. La portion blanche et grosse de l'un de ces vaisseaux, après avoir fait ainsi de nombreux replis sur le gésier et l'intestin, se rétrécit promptement à l'origine de ce dernier (*u*), se dirige en arrière, et, après être devenue très-grêle et grisâtre, prend bientôt des branches latérales (*u'*), et devient entièrement semblable aux glandes biliaires. Arrivé vers le milieu de l'intestin, le vaisseau se replie sur lui-même, en formant une longue boucle, remonte sur le gésier, en faisant quelques inflexions, et s'y prolonge jusqu'au cardia, où il fait chez tous les individus plusieurs replis tellement entrelacés (*h*), qu'il m'a été impossible de les démêler ; mais comme il ne sort de cette partie entrelacée que deux prolongemens (*u''*), semblables à ceux qui y entrent, j'ai cru devoir considérer ces prolongemens comme étant la continuation de ces derniers. L'un de ces deux vaisseaux se porte de nouveau en arrière jusqu'auprès du pylore (*v*), où il perd ses rameaux, et, redevenu simple et fort grêle, il continue à se porter en arrière, en ne faisant plus que de légères inflexions. Arrivé sur le rectum (*v'*), il se réfléchit une dernière fois en avant, et remonte

jusque vers le milieu de l'intestin, où je l'ai perdu. Vers son autre extrémité, le vaisseau blanc se porte en arrière sur l'intestin, en formant, comme je l'ai dit, de nombreux replis irréguliers. Arrivé sur le rectum (x), il devient fort grêle chez tous les individus, perd sa couleur blanche, et après avoir encore fait quelques replis, il se dirige en avant jusqu'au milieu à peu près de l'intestin (x'), où je l'ai également perdu.

Le vaisseau analogue du côté opposé se comporte à peu près de la même manière, mais avec quelques différences dépendant de leur irrégularité, soit chez le même sujet, soit d'un individu à l'autre.

Les deux extrémités grêles et simples du même vaisseau s'étant toujours dirigées en avant sur l'intestin, chez tous les individus que j'ai disséqués, j'ai dû supposer qu'elles se terminent sur la partie antérieure de l'intestin, ou bien sur le gésier. Je me suis assuré que ces vaisseaux ne reviennent plus en arrière ; j'ai également trouvé qu'ils ne remontent pas en avant sur le gésier, puisque je n'ai trouvé sur ces deux parties du canal alimentaire aucun fragment de vaisseau qui aurait pu être leur prolongement; mais j'ai trouvé près du pylore quatre vaisseaux venant de l'intestin, et qui se fixent à l'extrémité pylorique du gésier, après s'y être divisés, chacun, à ce qu'il m'a paru, en deux ou trois branches. Ces portions de vaisseaux étant venues de l'intestin, et leur calibre, ainsi que leur couleur, ayant été les mêmes que ceux des vaisseaux urinaires (que j'ai perdus sur le milieu de l'intestin), il m'a semblé probable que les uns sont la continuation des autres.

La couleur d'un blanc pur, que présente la partie dilatée des vaisseaux urinaires, est due à la substance sécrétée qu'ils contiennent. L'urine est composée d'une quantité de globules parfaitement arrondis, nageant dans une sérosité incolore. Ces globules sont assez grands pour être visibles à un faible grossissement. Ils sont très-pesans, et tombent promptement au fond de l'eau à laquelle on les mêle.

Dans les individus qui viennent de subir leur dernière métamorphose, et qui n'ont point encore pris de nourriture, les vaisseaux rénaux sont gorgés d'urine, qui remplit également l'intestin, où elle

forme la plus grande partie du *méconium*, que les Melolontha, ainsi que tous les autres insectes, rendent un instant après avoir passé à l'état parfait.

Cette substance sécrétée en si grande quantité pendant la vie de Nymphe, quoiqu'il n'y ait point alors de digestion chez ces animaux, prouve encore que les organes qui la sécrètent ont plus de rapport avec les reins des vertébrés qu'avec le foie, et qu'ils purgent le sang des nymphes des parties qui le rendent impropre à la nutrition, en remplissant à la fois les fonctions d'allantoïde.

Les vaisseaux que j'ai nommés *hépatiques*, ne paraissent pas avoir tout-à-fait la même fonction chez les Nymphes, étant d'ordinaire peu gorgés de leurs sécrétions au moment où l'animal passe à l'état parfait; mais quelquefois, cependant, j'y ai trouvé de la substance blanche, ce qui semble indiquer qu'ils peuvent suppléer les reins.

Le canal alimentaire varie considérablement chez les diverses espèces de coléoptères, tant pour sa longueur que pour la forme et la grandeur des parties qui le composent.

Dans tous les coléoptères carnassiers, c'est-à-dire, les *Staphylinus*, les *Silphes*, les *Carabus*, les *Cicindela*, les *Dytiscus*, et genres voisins de ceux que je viens de nommer, le tube intestinal est moins long que chez le Melolontha vulgaris, et fait en conséquence moins de circonvolutions. Il est formé d'un œsophage grêle, dilaté postérieurement en un jabot succenturié ample; mais assez court, auquel succède un petit gésier arrondi ou oblong, renfermant un appareil de rumination, qui varie considérablement, suivant les genres.

Les vaisseaux biliaires, au nombre de quatre (s'ils sont libres par l'une de leurs extrémités), sont simples et s'insèrent sur l'intestin à une distance assez considérable du gésier. Le duodenum, placé entre eux et le gésier, est couvert d'une infinité de glandes gastriques, plus ou moins grosses et quelquefois fort longues.

Le colon présente postérieurement un renflement souvent très-considérable ou rectum, dans lequel s'ouvre, près de l'anus, le canal excréteur d'un ou de deux vaisseaux urinaires, simples ou ramifiés,

et portant d'ordinaire chacun une vésicule ou réservoir à sa base. C'est à l'urine contenue dans ces vésicules qu'est due la forte odeur qu'un grand nombre d'insectes répandent ; mais ces vésicules urinaires manquent à beaucoup de coléoptères.

Dans plusieurs autres genres on retrouve encore une forme et une disposition du canal digestif à peu près semblables à celles que nous venons d'indiquer chez les carnassiers ; mais comme nous ne connaissons pas leurs mœurs d'une manière certaine, nous ne pouvons pas les classer. Chez d'autres, au contraire, que l'on sait vivre de proie, le tube intestinal offre des différences très-notables avec celui des Carabiques et autres genres que nous venons de citer.

Chez les Stercoraires, dont plusieurs vivent aussi de chair corrompue, le canal alimentaire a encore une grande ressemblance avec celui des carnassiers, mais il est ordinairement plus long, et le gésier peu ou pas distinct. Il en est à peu près de même du tube intestinal des espèces qui vivent de pollen, comme par exemple les *Cetonia*.

Chez les herbivores par excellence, comme les *Melolontha*, les *Cantharis*, les *Chrysomela*, etc., le canal alimentaire offre des différences très-notables, non-seulement à l'égard des carnassiers, mais encore de l'un à l'autre. Chez les premiers nous avons vu que les vaisseaux biliaires s'insèrent en avant du gésier, et que le duodenum n'est par conséquent pas distinct du colon. Chez l'*Oryctes nasicornis*, genre très-voisin des *Melolontha*, le tube intestinal n'a que quatre fois la longueur du corps, au lieu de cinq fois : il n'a point de jabot proprement dit ; les biliaires, semblables à ceux du Melolontha vulgaris, s'insèrent sur le milieu du jabot succenturié ; le gésier est très-grand, mais dépourvu d'appareil de la rumination ; et les vaisseaux urinaires ne paraissent pas exister du tout.

Dans le *Lucanus cervus*, qui est également fort rapproché des *Melolontha*, mais qui vit du suc des arbres, il n'y a point de gésier bien distinct, et par conséquent point d'appareil de rumination. Les vaisseaux hépatiques ou urinaires, comme on voudra les nommer, sont, comme dans les *Oryctes*, au nombre de quatre, mais non ramifiés,

et s'insèrent sur un petit renflement du canal alimentaire qui se trouve immédiatement à la suite du jabot succenturié, et qu'on pourrait considérer comme étant le gésier.

Tout le jabot succenturié est couvert d'une infinité de petits vaisseaux gastriques.

Quoique la *Cantharis vesicatoria* se nourrisse de feuilles, le canal alimentaire n'a cependant qu'une fois et demie la longueur du corps; mais il est fort ample, de manière que sa capacité n'en est pas moins grande, et surtout celle du jabot succenturié.

Les vaisseaux biliaires, au nombre de six, s'insèrent d'une part sur l'extrémité du jabot succenturié immédiatement en avant dn gésier, et de l'autre, sur le milieu de l'intestin. Le gésier est très-petit, et ne renferme point d'appareil masticateur.

Les glandes gastriques ne sont point distinctes.

Dans le *Blaps mortisaga* le jabot succenturié est très-long; les vaisseaux biliaires, au nombre de six, et simples, s'insèrent à son extrémité. Il n'y a point de gésier apparent. L'intestin, qui n'est séparé du jabot succenturié que par un léger étranglement, présente dans sa moitié postérieure des vaisseaux urinaires blancs, repliés en zigzags sur eux-mêmes, et contenus dans la tunique même de l'intestin, sans qu'aucune de leurs parties soit extérieure.

QUATRIÈME PARTIE.

DES ORGANES GÉNITAUX.

PREMIÈRE SECTION.

Considérations générales.

Chez le plus grand nombre d'Animaux articulés, aussi bien que chez les Vertébrés, la plupart des espèces étant composées de deux individus, l'un *Mâle* et l'autre *Femelle*, qui diffèrent essentiellement entre eux par les organes au moyen desquels ils se reproduisent, nous donnerons en conséquence ici quelques aperçus généraux sur la génération, et d'autres sur les deux sexes considérés isolément, ce qui nous fournira les sujets des trois chapitres dans lesquels nous divisons cette première section.

CHAPITRE PREMIER.

De la Génération.

En créant une infinité d'êtres divers, il n'a point suffi à la sagesse éternelle de leur donner l'existence, elle leur donna encore et les moyens de la maintenir et la faculté de se reproduire eux-mêmes, afin que l'œuvre de la création fût conservée. Ces deux facultés aussi essentielles ne devaient point dépendre uniquement de la volonté de l'animal; la nature, toujours si admirable dans tout ce qu'elle fait, a dû, au contraire, les soustraire à une condition aussi incertaine, et nous la voyons arriver par des moyens opposés à ces deux buts principaux qu'elle a voulu atteindre : la douleur de la faim et l'horreur innée de la mort, font conserver aux animaux leur existence individuelle; tandis que l'attrait du plaisir, joint à l'amour inné de

la progéniture, les portent d'une manière irrésistible à l'acte de la génération.

Chez tous les animaux supérieurs, auxquels la complication des organes donne de nombreuses facultés et les rend les plus indépendans, nous voyons toujours, sans que nous puissions d'ailleurs en reconnaître les causes, deux individus concourir à la génération, et dont chacun y remplit une fonction différente : la Femelle produit le corps ou la partie matérielle de l'individu procréé, et le Mâle communique à ce dernier le principe de la vie individuelle. Chez d'autres animaux moins élevés dans l'échelle, tels que les Annélides et les Mollusques gastéropodes, nous trouvons l'hermaphrodisme imparfait, où chaque individu réunit les deux sexes, sans cependant pouvoir, à lui seul, remplir la double fonction de la génération, et se trouve obligé de s'unir à un autre de son espèce pour procéder à une fécondation réciproque. D'autres, comme les Acéphales et les Zoophytes, moins favorisés encore, et condamnés, la plupart, à rester immuablement fixés dans le lieu qui les a vu naître, sont dispensés de s'unir à un second individu pour remplir l'acte de la génération, et chez eux l'hermaphrodisme est complet, ces animaux pouvant, sans autre concours, produire et féconder leurs germes.

Quoique ce mode de génération par germes paraisse suffire pour toute espèce d'être vivant, quelles que soient ses facultés et les conditions dans lesquelles il vit, nous observons cependant chez une foule d'animaux d'autres modes plus étonnans encore, et que la nature semble avoir établis comme pour montrer combien elle est riche en ressources; mais qu'elle n'a toutefois mis en usage que chez les animaux dont l'organisation est la plus simple. Tantôt c'est une génération *gemmipare,* où chaque individu, outre la reproduction par germes, produit encore, à l'instar des plantes, des Bourgeons, qui deviennent autant d'individus parfaits, formant, par leur ensemble, des animaux composés, tels que les *Hydra* et les Polypes a polypiers, de l'embranchement des Zoophytes; et tantôt c'est une génération par *Bouture,* où une partie du corps de la mère se sépare pour devenir aussitôt un

individu complet, comme cela a lieu chez les *Naïs*. Quelquefois aussi c'est une multiplication *tomipare*, où le corps de la mère se divise en plusieurs parties égales, dont chacune devient un individu semblable à elle, ainsi que cela a lieu chez les *Volvox* de la classe des Infusoires.

Dans l'embranchement des Animaux articulés, les Myriapodes, les Insectes et les Arachnides, sont tous, sans exception, des animaux à sexes séparés, et parmi les Crustacés il n'y a que peu de genres, comme les *Apus* et les *Cypris*, qui semblent faire exception à cette règle, n'ayant encore offert que des individus chargés d'œufs. Il serait cependant possible que les mâles des uns et des autres eussent jusqu'à présent échappé aux observations ; mais je dois ajouter qu'au moins chez les *Apus*, dont la grandeur est assez considérable pour qu'ils puissent être facilement disséqués, on ne trouve aucun organe qu'on pourrait regarder comme des testicules, à moins que ce ne soient ces grosses vésicules remplies d'une substance rouge, suspendues à leurs membres branchiaux.

Dans la classe des Annélides, au contraire, la plupart des genres sont hermaphrodites imparfaits, et se fécondent réciproquement.

Parmi les Insectes et les Crustacés, et peut-être aussi dans les autres classes, il existe des espèces qui, sans être hermaphrodites, jouissent de la singulière faculté de pouvoir produire, non-seulement plusieurs fois des petits sans accouplement, mais même un assez grand nombre de générations successives, dont tous les individus participent à la fécondation de leur première mère. A l'égard des *Daphnia*, genre de Crustacés qui se trouve dans ce cas, j'ai observé moi-même cette faculté jusqu'à la cinquième génération, et Jurine jusqu'à la sixième, sans qu'il l'ait trouvée arrêtée. Parmi les Insectes ce sont les *Aphis* qui se sont fait remarquer sous ce rapport, et ce sont même eux qui ont été les premiers animaux chez lesquels on ait reconnu cette étonnante faculté. M. Coulter, Naturaliste irlandais, m'a assuré que la *Smerinthus populi* pouvait également produire plusieurs générations sans accouplement.

D'après les observations qu'on a recueillies sur la fécondation des Insectes, il paraît que ces animaux ne s'accouplent qu'une fois dans

leur vie. J'ai bien observé deux accouplemens chez la femelle de la *Phalæna salicis*, mais je ne suis point certain que le premier ait été entièrement consommé.

Tous les Animaux articulés, à l'exception de quelques Annélides, comme les *Naïs*, sont exclusivement ovipares, ou tout au plus ovovivipares, c'est-à-dire, que les œufs éclosent dans le corps même de la mère. Mais les *Naïs*, outre la génération ovipare, se multiplient encore par boutures naturelles, la partie postérieure de leur corps se séparant pour devenir aussitôt un individu complet. On conçoit que ce mode de génération ne peut guère avoir lieu que chez des animaux très-simples dans leur organisation, dont le corps se divise en parties à peu près semblables; aussi cette manière de se multiplier est-elle beaucoup plus commune chez les Zoophytes.

C'est ici le lieu de parler de la faculté qu'ont plusieurs animaux articulés, de pouvoir reproduire diverses parties de leur corps qui ont été enlevées, faculté que l'on rencontre déjà chez certains vertébrés, tels que les *Triton*, les *Lacerta*, etc. Chez les *Scolopendra* et les INSECTES PARFAITS, il paraît que cette reproduction n'a pas lieu, et je dirai plus encore, je n'ai jamais observé chez ces derniers que même de simples plaies fussent susceptibles de pouvoir se cicatriser; elles se dessèchent, mais ne guérissent jamais.

Chez plusieurs espèces de CRUSTACÉS et d'ARACHNIDES les pattes qui ont été enlevées se reproduisent avec la même forme; cette faculté est connue depuis long-temps pour les *Astacus* (Écrevisses), et les *Cancer* (Crabes), et relativement aux arachnides, on connaît les expériences qu'a faites à ce sujet M. LEPELLETIER, consignées dans le *Bull. de la Société philomat.* 1813, p. 254. Mais cette faculté de reproduire des parties enlevées, a-t-elle lieu à toutes les époques de la vie, ou bien cesse-t-elle au moment où l'animal devient adulte? Je suis très-porté à admettre cette dernière opinion; car, d'après les observations de M. LANSDOUN GUILDING[1] la larve du *Phasma cornutum* reproduit également les

1 *Trans. lin.*, t. XIV, p. 137.

pattes qu'elle a perdues, tandis que chez les insectes parfaits cette reproduction n'a point lieu.

Dans la classe des Annélides les *Naïs*, et peut-être d'autres genres, ont, d'après les belles expériences de Bonnet[1], une force de reproduction bien plus grande encore, et qu'on ne retrouve que chez certains Zoophytes : en coupant leur corps en plusieurs parties, chacune de celles-ci devient un individu complet, susceptible lui-même d'être de nouveau divisé, et ainsi probablement à l'infini. Cette étonnante faculté est un véritable mode de génération par boutures accidentelles, par lequel ces animaux se multiplient quelquefois.

Les Animaux articulés, comme d'ailleurs tous les animaux à sang froid, ne couvent point leurs œufs; plusieurs, cependant, leur donnent divers soins, ainsi qu'à leurs petits; mais le plus grand nombre se contentent de les placer dans des lieux favorables à leur développement, où les jeunes nouvellement éclos trouvent la nourriture qui leur convient.

La plupart des Crustacés portent leurs œufs suspendus de diverses manières à leur corps, jusqu'à ce qu'ils soient éclos, non pour les couver, mais simplement pour les protéger. D'autres, tels que les *Cypris*, les abandonnent après la ponte.

Les Aranéides enveloppent généralement leurs œufs dans un cocon de soie, où ils restent jusqu'à la naissance des petits : les *Epeira* fixent simplement le cocon à quelque corps solide et l'abandonnent, tandis que les Araignées filandières le gardent à vue dans le lieu abrité où elles le placent, afin d'aider leurs petits au sortir de l'œuf; et enfin, les *Lycosa* portent le cocon partout avec elles, suspendu à leur abdomen, pour donner les mêmes soins à leurs jeunes au moment de leur naissance.

Tous les Insectes, à l'exception des *Termes* et de la plupart des Hyménoptères, placent simplement leurs œufs dans les lieux où les petits trouvent leur nourriture après être éclos, sans d'ailleurs s'en occuper davantage. Parmi les Orthoptères, quelques genres, comme les *Mantis*,

---

1 *Traité d'Entomol.*, 2.e Part., p. 22.

portent leurs œufs dans des enveloppes particulières qu'ils rendent avec eux, et où chacun a sa petite loge ; mais les *Termes* et un grand nombre d'Hyménoptères se distinguent d'entre tous les animaux par les soins assidus qu'ils donnent à leurs progénitures, et dans ce nombre se font surtout remarquer les divers genres des familles des Diploptères et des Mellifères.

Le fait le plus singulier dans la génération des insectes est, que leurs petits sortant de l'œuf, ne sont jamais entièrement semblables à ceux qui les ont produits, et ne le deviennent complètement qu'après avoir passé par deux transformations, appelées *Métamorphoses*. Chez le plus grand nombre d'espèces, ces métamorphoses sont si fortes, que sous la première forme, où l'animal prend le nom de *Larve* (*Chenille*, chez les Lépidoptères), il est si différent de ce qu'il sera après ses transformations où il reçoit le nom de l'*Insecte parfait*, que les recherches les plus minutieuses ne peuvent faire découvrir la moindre ressemblance entre les deux états, et l'on dit alors que ces animaux subissent une *Métamorphose complète*. Chez d'autres, au contraire, la larve ne diffère de l'insecte parfait que par l'absence des ailes et une autre conformation dans le thorax, et les changemens qu'ils subissent sont nommés *Demi-métamorphoses ;* mais entre ces deux extrêmes il existe des transformations plus ou moins fortes.

Dans le second état par lequel passent les insectes, ils sont appelés *Nymphes* (*Chrysalide* chez les Lépidoptères). Sous cette forme, ceux à métamorphose complète ressemblent, quant à leur conformation extérieure, entièrement à l'insecte parfait, avec cette différence, que toutes les parties sont dans les premiers momens si molles et si imparfaites, qu'on ne peut guère les toucher sans les blesser, et ce n'est que peu à peu que les organes prennent de la consistance, et se développent pour se préparer à la seconde transformation, qui n'est plus qu'un simple changement de peau. Les ailes, cependant, sont toujours très-petites chez les nymphes, et ne s'étendent qu'un moment après que l'animal a passé à l'état parfait. Cette extension ne paraît être produite que par l'entrée forcée de l'air et du sang dans les ailes.

Chez les espèces à demi-métamorphose, la nymphe se distingue par ses rudimens d'ailes.

A chaque transformation les insectes changent de peau, et c'est dans ce moment que la métamorphose apparente a lieu; mais la transformation réelle est plus ou moins lente sous les tégumens de l'animal, et les nouveaux organes que l'insecte doit acquérir, s'y trouvent repliés et resserrés de différentes manières, et ne font que s'étendre lors de la mue.

L'organisation des insectes changeant beaucoup par les métamorphoses qu'ils subissent, leurs mœurs et surtout l'espèce de nourriture qu'ils prennent, sont également fort différens dans leurs divers états; mais il y en a toutefois qui se nourrissent des mêmes substances pendant toute leur vie.

Comme les insectes à métamorphose complète subissent des changemens fort considérables de forme en passant à l'état de nymphe, et que leurs organes sont alors très-mous et imparfaits, ces animaux ne sauraient guère se donner de mouvemens dans ce second état, et pourvoir à leur subsistance; aussi sont-ils plus ou moins immobiles, et condamnés à un jeûne rigoureux jusqu'à leur dernière transformation, temps qui dure souvent une et même deux et trois années, tandis que les espèces à demi-métamorphose, qui n'éprouvent que des modifications assez légères, jouissent des mêmes mouvemens dans leurs trois états, et conservent, sous la forme de nymphe, la faculté de pouvoir prendre de la nourriture.

Ce n'est qu'à l'état de larve que les insectes sont susceptibles de prendre de l'accroissement, de sorte que tous les individus parfaits d'une même espèce ont à peu près la même grandeur, et ce n'est aussi qu'après leur seconde métamorphose qu'ils sont aptes à la génération. Sous ce dernier rapport il existe cependant quelques exceptions assez remarquables. Les *Aphis*, qui déjà se distinguent par la faculté de pouvoir produire sans accouplement, se font encore remarquer par l'aptitude qu'ils ont à produire à l'état de larve.

Cet ouvrage ayant pour principal sujet l'organisation des Coléop-

tères à l'état parfait, et spécialement celle du Melolontha vulgaris, je ne puis pas entrer ici dans de plus grands détails sur les Métamorphoses, et moins encore sur l'organisation des larves et des nymphes; sujets sur lesquels je me propose de faire un travail particulier.

Parmi les Myriapodes les *Iulus* seuls sont, d'après les observations de De Geer[1], sujets à des métamorphoses, c'est-à-dire, qu'en naissant ils n'ont que trois paires de pattes et sept ou huit segmens au corps, et en acquièrent successivement, par l'effet de plusieurs transformations, jusqu'au nombre de quarante-sept, que présente l'espèce ordinaire de notre pays, le *I. terrestris*, et dont presque tous sont pédifères. De même aussi les antennes offrent un plus grand nombre d'articles chez les adultes que chez les jeunes.

Les *Scolopendra*, ainsi que les insectes de l'ordre des Thysanoures, n'éprouvent aucune métamorphose apparente. Quant à ces derniers, qui appartiennent, par tous leurs caractères, à la classe des insectes, il est probable qu'ils ne subissent qu'une demi-métamorphose, et comme ils sont aptères, ils n'éprouvent aucune transformation à l'extérieur. C'est également le cas dans lequel se trouve le *Cimex lectularius*, dont le thorax seul éprouve un changement de forme.

Dans la classe des Crustacés il y a également plusieurs genres, tels que ceux des *Apus* et des *Cyclops*, qui subissent des métamorphoses très-fortes.

Les Arachnides pulmonaires et les *Phalangium*, parmi les Trachéennes, ne subissent aucune métamorphose apparente, tandis que les *Acarus*, qui appartiennent à ce dernier ordre, naissent avec six pattes, suivant les observations de Leeuwenhoeck et de De Geer[2], et en acquièrent plus tard une quatrième; mais la forme générale du corps ne paraît subir aucun changement.

---

1 *Mémoire pour servir à l'histoire nat. des Insectes*, t. VII, p. 571; Pl. 36, fig. 20, 21 et 22.

2 *Ibidem*, p. 93.

Les Annélides ne paraissent se transformer à aucune époque de leur vie.

Les périodes qui s'écoulent d'une génération à l'autre, et les phases qu'elles présentent, sont aussi exactement déterminées chez les animaux articulés que chez ceux à vertèbres, et même plus; cependant elles varient non-seulement selon les espèces, mais encore suivant la saison et la durée du temps pendant lequel ces animaux vivent sous leurs trois états. Chez la plupart des insectes la période est d'une année, chez d'autres de deux et même de quatre, et un fort grand nombre d'espèces produisent plusieurs générations par an.

Parmi les insectes, dont la période est d'une année, il y en a dont les œufs restent jusqu'à dix mois avant que d'éclore. Chez d'autres, la larve naît en très-peu de jours, et ne se métamorphose que dans dix à onze mois. Enfin, il y en a qui restent la plus grande partie de l'année sous la forme de nymphe.

Quand il y a plusieurs générations par an, celle qui arrive dans l'arrière-saison passe toujours l'hiver, et dure beaucoup plus longtemps que les autres; mais ce sont, suivant les espèces, tantôt les œufs, tantôt les larves, tantôt les nymphes et tantôt l'insecte parfait dont l'existence se prolonge.

Enfin, il y a plusieurs espèces dont les périodes ne répondent à aucun temps déterminé de l'année, et ce sont d'ordinaire les insectes les plus communs.

CHAPITRE II.

Des Organes génitaux mâles.

ARTICLE PREMIER.

De la forme et de la disposition de ces organes.

Nous avons déjà fait remarquer dans l'introduction à cet ouvrage que l'appareil génital mâle ne semble suivre aucune marche déterminée dans ses variations d'un genre à l'autre. Les principaux organes de cet appareil n'étant destinés qu'à sécréter la semence, qui ne dépend

que de leur structure, on conçoit que leur forme et leur disposition ne sont que des choses entièrement accessoires, et qu'ils ne doivent en conséquence influer en rien sur aucun autre appareil et rester eux-mêmes tout-à-fait indépendans; en effet, on les voit varier considérablement dans des genres très-voisins, sans qu'il en résulte le moindre dérangement dans les autres parties du corps.

Quant aux rapports qui doivent nécessairement exister entre les organes génitaux des deux sexes, ils ne s'étendent guère au-delà de la verge chez le mâle, et de l'oviductus chez la femelle : encore trouve-t-on à cet égard des variations très-fortes chez l'un des sexes, sans que cela n'influe sensiblement sur l'autre.

Il est vrai que l'on rencontre souvent des différences très-notables dans les diverses parties du corps entre les mâles et les femelles d'une même espèce, ce qui semble prouver que les appareils génitaux exercent une action plus ou moins forte sur les autres organes; mais, outre que les parties qui présentent ces différences soient (autant qu'on peut en juger d'après nos connaissances physiologiques) entièrement indépendantes des organes génitaux, nous trouvons souvent une parité parfaite entre les organes reproducteurs de deux espèces, quoique les individus des deux sexes soient parfaitement semblables chez l'une, et fort différens chez l'autre.

On cherche à expliquer ces différences entre le mâle et la femelle par la résorption du sperme, lequel se reporterait sur diverses parties du corps du mâle, et influerait sur la forme, le développement et la couleur des organes. Chez les vertébrés cette explication a quelque chose de plausible dans un grand nombre de cas. C'est ainsi qu'on explique pourquoi les Cerfs mâles portent des bois, tandis que les femelles en sont dépourvues : mais à côté de cette espèce nous trouvons les Rhennes, dont les deux sexes portent également des bois. Cette opinion est moins fondée encore chez les insectes, où les caractères extérieurs des mâles existent dejà chez les Nymphes avant que les organes sécrétoires du sperme soient développés, et par conséquent long-temps avant qu'il y ait du sperme à résorber.

Tout ce qu'on peut dire de général sur les parties sexuelles mâles des INSECTES, c'est que le sperme est toujours une liqueur plus ou moins composée, à en juger du moins par le nombre et la diversité des glandes qui versent leur produit dans le canal éjaculatoire. Chez toutes les espèces que j'ai disséquées, j'ai constamment trouvé au moins deux espèces d'organes sécrétoires, et quelquefois jusqu'à cinq.

Les glandes séminales ont, comme celles dépendant de l'appareil digestif, le plus souvent la forme de vaisseaux fort longs et grêles; quelquefois cependant ils sont courts et gros; d'autres fois c'est un nombre infini de petits vaisseaux réunis en houpe sur le canal excréteur commun; tantôt ce sont plusieurs petites glandes renflées, simples ou composées, dont chacune offre un canal excréteur propre, lesquels se réunissent sur un déférent commun pour chaque moitié du corps, et qui se termine lui-même au canal éjaculatoire. Souvent aussi ce sont des glandes sessiles de diverses formes, appliquées sur le vaisseau éjaculatoire. Dans certaines espèces, enfin, ces glandes séminales ressemblent à une masse irrégulière de graisse. Ces organes, avec les diverses formes que je viens d'indiquer, se combinent ensuite deux à deux, trois à trois, etc., de manière à présenter dans leur ensemble les formes et les dispositions les plus variées.

Dans les autres classes on ne trouve souvent qu'une seule espèce de testicules bien apparente.

Les organes sécrétoires du sperme offrent chez tous les ANIMAUX ARTICULÉS la parité la plus parfaite dans les deux moitiés symétriques du corps. Mais comme les femelles ne présentent le plus souvent qu'une seule vulve, les mâles des mêmes espèces n'ont en conséquence qu'une seule verge, et tous les canaux excréteurs des liqueurs spermatiques se réunissent en dernier résultat en un vaisseau éjaculatoire unique, qui traverse la verge ou s'ouvre à sa base : l'unité de la verge est un caractère général des INSECTES.

Chez plusieurs CRUSTACÉS on rencontre deux pénis ; et alors il y a une séparation complète entre les organes spermatiques des deux moitiés latérales du corps.

Quoiqu'il n'y ait qu'une seule vulve chez les femelles des Aranéides, les mâles offrent cependant deux pénis placés dans les palpes.

La partie extérieure de l'appareil génital varie également beaucoup, tant par la forme de la verge que par les divers organes protecteurs ou préhenseurs qui accompagnent cette dernière, et même par la place que ces parties occupent sur le corps. Chez presque tous les insectes l'orifice des organes génitaux se trouve dans le cloaque immédiatement en avant de l'anus; et je ne connais que les *Libellula* qui fassent exception à cette règle, ayant leur verge placée sous le premier segment de l'abdomen. Ces exceptions sont plus nombreuses dans les autres classes, mais les organes sexuels sont généralement placés à la face inférieure de l'abdomen : chez les *Iulus* et les *Lombricus* ils se trouvent à la partie antérieure du corps ; mais il n'y a pas chez eux de distinction entre le tronc et l'abdomen. Les mâles des diverses espèces de la famille des Aranéides ayant les articles terminaux des palpes autrement conformés que dans les femelles, et les faisant pénétrer lors de l'accouplement dans la vulve de celles-ci, comme l'observation l'a fait voir, on a généralement admis que les premiers ont les verges placées dans les palpes, sans avoir d'ailleurs cherché à s'assurer de cette singulière disposition par des recherches anatomiques.

M. Treviranus, dans un mémoire qu'il a publié en 1812 sur l'organisation des Aranéides, rejette cette opinion, et prétend que les *Aranea* ont, comme les autres animaux articulés, leur pénis dans l'abdomen. Dans des recherches que j'ai faites à ce sujet sur des *Mygale*, je n'ai trouvé aucune ouverture à cette partie du corps qui pût donner issue à la verge, quelque petite qu'elle soit, ni aucun organe qu'on pourrait comparer à cette dernière ; tandis que dans l'intérieur de l'article terminal du palpe se trouve une grosse pièce cornée, qui manque chez les femelles, et ressemble tout-à-fait à un pénis. Les individus que j'ai examinés ayant été dans un assez mauvais état, je n'ai pas pu suivre les canaux excréteurs des testicules jusqu'à leur orifice ; mais je ne doute aucunement que les organes qui se trouvent dans les palpes ne soient réellement les pénis de ces animaux.

ARTICLE II.

De la Structure intime des Organes spermatiques.

Je ne puis dire que très-peu de chose sur l'organisation intime des glandes séminales; elle paraît être la même que celle des glandes biliaires.

Ce n'est que dans les classes des CRUSTACÉS et des ANNÉLIDES, qui ont encore une circulation sanguine, qu'on rencontre des glandes séminales conglomérées; mais la petitesse des follicules ne m'a pas permis d'en reconnaître la structure.

Chez les INSECTES, où le sang ne circule plus dans des vaisseaux, les glandes spermatiques sont ordinairement simples comme les biliaires, et prennent, comme nous l'avons dit plus haut, tantôt la forme de vaisseaux et tantôt celle de petites glandes, renflées et isolées, et les unes et les autres offrent une cavité intérieure, dans laquelle s'accumule le sperme sécrété par les parois.

Ces diverses espèces de glandes sont formées par un parenchyme plus ou moins épais et comme spongieux, le plus souvent blanc, quelquefois brunâtre ou jaune ; mais dont je n'ai d'ailleurs pas pu déterminer la structure.

Dans les glandes en forme de vaisseaux, la partie la plus éloignée de la verge est toujours grêle, tandis que vers le canal éjaculatoire elles se renflent souvent, et les parois sont ordinairement plus épaisses dans cette partie, ce qui indique, sinon que ces espèces de vésicules produisent une liqueur particulière, du moins que leur sécrétion est plus abondante que dans le reste du vaisseau.

Les glandes renflées, qu'on peut plus particulièrement appeler des *Testicules,* sont souvent composées chez les insectes, mais d'une seule rangée de follicules seulement, c'est-à-dire, qu'elles forment une petite capsule dont les parois sont formées de follicules simples, ayant une de leurs extrémités à la face extérieure de la petite poche, et l'autre à la face intérieure; et la cavité qu'elles ménagent au centre de la glande est destinée à recevoir le sperme sécrété par ces follicules. Le canal excréteur de ces glandes étant généralement très-délié, il ne paraît pas

être lui-même sécrétoire, tandis que les vaisseaux déférens auxquels ces canaux aboutissent, ayant des parois souvent fort épaisses, surtout dans certains endroits, où ils se renflent en vésicules, il est très-probable qu'il s'y fait également une sécrétion particulière, ce qui multiplierait encore le nombre des liqueurs qui entrent dans la composition du sperme.

Les glandes filiformes, que je nommerai plus proprement *vaisseaux spermatiques*, sont en général fort alongées, et égalent souvent jusqu'à seize fois la longueur du corps.

Les canaux déférens des testicules sont de même fort alongés, mais beaucoup moins que les vaisseaux spermatiques.

Ces diverses espèces d'organes sécrétoires du sperme reçoivent un nombre assez considérable de petites branches trachéennes, venant sans distinction des stigmates les plus voisins.

La verge et les parties extérieures de l'appareil génital sont pourvus de plusieurs muscles, qui servent, soit aux mouvemens de la verge, soit à ceux des divers organes qui l'accompagnent, soit enfin, à produire l'éjaculation de la semence, et cette partie de l'appareil génital est chez plusieurs espèces plus compliquée que chez aucun animal vertébré.

CHAPITRE III.

Des Organes génitaux femelles.

ARTICLE PREMIER.

De la forme et de la disposition de ces organes.

De même que les organes génitaux des mâles, ceux des femelles ne semblent suivre aucune marche déterminée dans leur variation d'un genre à l'autre, et paraissent être entièrement indépendans.

Ils ne varient que très-peu chez les Insectes, tandis que dans les autres classes ils offrent souvent les formes les plus opposées, et cela dans la même famille.

Les parties génitales des insectes femelles sont constamment formées d'un *oviductus commun*, lequel s'ouvre le plus souvent dans un

cloaque, et rarement à l'extérieur, par un orifice distinct de l'anus. Cet oviductus se divise en deux trompes latérales plus ou moins longues, auxquelles viennent aboutir plusieurs vaisseaux simples et aveugles ou *ovaires*, dans lesquels se forment les germes.

Chez les espèces qui pondent leurs œufs successivement, les ovaires sont coniques, et ne contiennent d'œufs parfaits que dans la partie la plus large, qui avoisine les trompes; tandis que chez celles qui s'en débarrassent en une seule fois, les œufs prennent tout leur développement dans les ovaires, et ces vaisseaux sont alors partout d'un même calibre.

La différence la plus essentielle que présentent les parties génitales internes des femelles, ne consiste guère que dans le nombre des ovaires qui se rendent sur chaque trompe. Chez la plupart des espèces il est de cinq à six, plus rarement de quatre et jamais de moins. Mais dans plusieurs ils s'élèvent tout à coup à un nombre beaucoup plus considérable, à plus de quatre-vingts, tandis qu'il est borné à cinq ou à six dans les genres voisins.

L'ovaire des *Scolopendra* est un vaisseau impair et non-ramifié, placé dans le dos au-dessus du canal alimentaire, et qui se replie en-dessous à son extrémité postérieure, en passant à droite du rectum, pour s'ouvrir au dehors. Chez les *Polydemus*, les ovaires ont au contraire la forme d'une grappe très-composée.

Les autres classes offrent également des différences très-considérables dans ces organes.

On trouve généralement sur l'oviductus des insectes deux vésicules, dont l'une, que je nomme la *grande Vésicule vaginale*, est souvent très-grosse, et remplie d'une matière blanchâtre, fluide ou onctueuse.

Cette vésicule, qui est quelquefois double, communique avec l'oviductus par le moyen d'un canal excréteur plus ou moins long. Près de cette première poche, s'insère sur l'oviductus le canal excréteur d'une seconde vésicule, généralement plus petite que celle dont nous venons de parler, et que je distingue de celle-ci par le nom de *petite Vésicule vaginale;* très-souvent aussi elle prend la forme d'un

vaisseau simple. La substance sécrétée étant en petite quantité et plus ou moins fluide, je la considère comme un liquide destiné à lubrifier l'oviductus.

Quant à la fonction de la grande vésicule vaginale, je n'ai pas encore pu parvenir à m'assurer à quoi elle est destinée. Il n'est pas douteux qu'elle sécrète la matière qu'elle renferme, surtout lorsqu'elle est sans appendice sécrétoire, comme cela arrive souvent. J'ai pensé qu'il serait possible qu'elle produisît la substance qui doit former la coque des œufs; mais cette opinion éprouve quelque contradiction chez les espèces où les œufs prennent tout leur développement dans les ovaires, comme cela arrive souvent.

On a émis l'opinion qu'elle servait de réservoir au sperme du mâle.[1] Cela est très-probable, et j'ajouterai même que la substance que cette vésicule sécrète, peut servir à délayer le sperme, pour le répandre en petite quantité sur les œufs dans le moment de leur passage dans l'oviductus.

D'après une observation de M. Audouin[2], faite sur le *Melolontha vulgaris,* la verge du mâle pénétrerait dans cette vésicule lors de la copulation, et une partie de cet organe y resterait après la séparation des deux individus. Si ce fait n'est pas accidentel, ce n'est toutefois qu'une exception dans cette espèce; car le col de la vésicule est souvent si étroit et si long chez certains insectes, comme les *Acrydium,* que la verge du mâle ne saurait y pénétrer.

Outre ces deux vésicules vaginales, on trouve souvent aux deux côtés de la vulve une troisième paire de petites glandes sécrétoires, que je nomme *Glandes vulvaires,* et dont la cavité communique avec l'oviductus; et la matière qu'elles contiennent me paraît destinée à attirer les mâles.

---

1 Succow, *Mémoire sur l'histoire naturelle des Melolontha. Verhandl. des grossherz. badischen landwirthschaftl. Vereins,* T. III, S. 147; 1823.

2 *Annales des sciences naturelles,* t. II, p. 281.

ARTICLE II.

De la Structure intime des Organes génitaux femelles.

L'oviductus, les trompes et les vésicules, dont je viens de parler dans l'article précédent, sont formés chez les insectes de deux membranes très-distinctes. L'interne est une muqueuse analogue à celle des intestins, étant comme elle une continuation de la peau, qui se prolonge dans l'intérieur des organes génitaux : elle est même souvent écailleuse, surtout dans l'oviductus; mais dans les ovaires je n'ai jamais pu l'apercevoir, à moins que ce ne soit la tunique qui forme la membrane de la coque des œufs, et dont je parlerai plus bas.

La tunique externe est souvent fort épaisse, d'un blanc grisâtre et spongieuse, tant sur l'oviductus que sur les vésicules vaginales et les trompes; mais elle devient beaucoup plus faible sur les ovaires.

Je n'ai aperçu de fibres musculaires bien apparentes qu'autour de l'orifice de l'oviductus, où l'on rencontre souvent un sphincter très-fort.

Les parties génitales femelles, et surtout les ovaires, reçoivent des trachées assez nombreuses.

Les œufs prennent leur première origine dans les extrémités les plus déliées des ovaires, où ils ne forment qu'une masse commune; à mesure qu'ils augmentent de volume, ils avancent de plus en plus vers les trompes, se séparent les uns des autres, et prennent peu à peu la forme qu'ils doivent avoir. Comme ils sont très-mous dans leur origine, et pressés les uns sur les autres, ils présentent d'ordinaire une forme très-anguleuse, mais qui disparaît lorsqu'ils se trouvent entièrement séparés.

La coque des œufs est souvent cornée, et plus ou moins cassante; d'autres fois elle est coriace et flexible. Chez la plupart des espèces elle est entièrement blanche; mais il en existe beaucoup chez lesquelles elle a des couleurs différentes.

Les œufs sont le plus souvent ronds ou ovales; chez un assez grand nombre d'espèces, cependant, ils offrent les formes les plus variées, et

sous ce rapport les Lépidoptères se distinguent d'une manière toute particulière : chez les Coléoptères ils sont assez généralement ovoïdes.

Nous verrons, en parlant des parties génitales femelles du *Melolontha vulgaris*, que les germes des œufs des insectes prennent naissance dans la partie la plus déliée des ovaires, et qu'ils se trouvent contenus, pour chaque ovaire, dans un vaisseau commun, qui devient leur coque membraneuse.

Dans les autres classes, les germes se développent d'une manière différente.

Chez les *Scolopendra* et les *Lithobius*, par exemple, ils naissent chacun séparément sur les parois de l'ovaire, dans toute la longueur de cet organe, c'est-à-dire, seulement à la paroi inférieure du vaisseau, à laquelle ils adhèrent par un pédicule qui finit par se rompre. Ils sont placés entre la muqueuse et la membrane propre, et à mesure qu'ils se développent, ils font saillie dans l'intérieur de l'ovaire, en repoussant la muqueuse, qui finit par les envelopper, pour devenir plus tard leur coque membraneuse.

SECONDE SECTION.

Des Organes de la génération du Melolontha vulgaris.

CHAPITRE PREMIER.

Des Organes génitaux du Mâle.

Cet appareil est composé de deux espèces d'organes sécrétoires aboutissant à un canal éjaculatoire commun, et d'une verge entièrement cachée dans l'intérieur de l'abdomen à l'état de repos.

L'un de ces organes sécrétoires (Pl. 6, fig. 1, *a*, *a*, *a*) est formé de chaque côté de six petits *Testicules* isolés, placés dans la partie latérale des quatrième et cinquième segmens. Ce sont de petites masses arrondies et déprimées, de 0,0015^{m} de large, couverts à l'extérieur d'une multitude de rides qui rayonnent sur les centres des deux faces

opposées. Les parois sont peu épaisses, et formées d'une quantité de petits follicules oblongs, dont l'une des extrémités est à la face externe du testicule, et l'autre tournée en dedans; et la cavité commune qu'ils ménagent entre eux au centre du testicule, contient un sperme grisâtre et comme coagulé.

Au centre de l'une des faces de ces organes naît un conduit excréteur très-grêle (*b, b, b*), de 0,0045^{m} de long, qui va s'ouvrir, avec les cinq autres du même côté, à l'extrémité d'un *Canal déférent* commun, beaucoup plus gros, et de 0,08^{m} de long (*c, d*). Ce vaisseau est irrégulièrement replié sur lui-même en un seul paquet, placé latéralement dans le quatrième segment. Après avoir fait ces replis, le canal déférent se renfle considérablement, et forme à son extrémité une grande *Vésicule séminale* de 0,015^{m} de longueur (*d*), placée à côté de celle du côté opposé (*d'*), à droite de la verge, dans la partie inférieure de l'abdomen. De là les deux vaisseaux se portent conjointement en arrière, jusqu'au septième segment, où ils se terminent à l'extrémité du canal éjaculatoire (*g*).

Le second organe sécrétoire est composé de deux *Vaisseaux spermatiques* simples, d'une longueur excessive (*e é' f*), ayant jusqu'à 0,43^{m} de long sur 0,0002^{m} de grosseur. Ces deux vaisseaux, un de chaque côté, forment, comme les déférens des testicules, chacun un très-grand nombre de circonvolutions réunies en pelote dans la partie latérale des quatrième, cinquième, sixième et septième segmens.

Ces vaisseaux se renflent également à leur extrémité, et forment une espèce de *Vésicule séminale* (*f*), semblable à celle des canaux déférens, à côté desquels elles sont placées, et se terminent de même à l'extrémité du canal éjaculatoire (*g*). Ce dernier a environ 0,015^{m} de long. Il se porte du côté droit du sixième segment, où il reçoit les vaisseaux spermatiques et déférens, obliquement à gauche et en avant, en passant sur l'étui de la verge (*n' n'' p*), dans la partie antérieure duquel il pénètre.

Ce canal paraît augmenter fortement de grosseur, depuis son origine jusqu'à son entrée dans la verge; mais ce n'est qu'une gaîne (*h*) qui

l'enveloppe et qui s'élargit ainsi, tandis que le canal lui-même (*g g*) offre une grosseur à peu près égale jusqu'à son entrée dans le tambour.

Le canal éjaculatoire, la verge proprement dite, son prépuce, son étui et la gaine de l'étui de la verge, ne sont tous formés que par divers replis d'un même canal, qui naît sur le bord postérieur du dernier segment de l'abdomen, où il se continue avec les tégumens extérieurs.

Du bord libre du huitième segment (Pl. 5, fig. 5, *f*), la membrane tégumentaire se porte en avant, et forme d'abord le cloaque (*f f f*), dont nous avons déjà parlé à l'occasion de l'appareil digestif, et dans la partie supérieure duquel s'ouvre le rectum (*r*). En avant, le cloaque se prolonge en un gros canal membraneux (*a*), que j'ai nommé la *Gaine de l'étui de la verge*, contenant inférieurement dans son épaisseur les deux pièces anales (*a' a'*). Vers le milieu de la tige que forment ces dernières, la gaine s'en détache, et se fixe sur le milieu du tambour de la verge (*s*; et Pl. 6, fig. 1, *q*, *r*) dans toute sa circonférence; c'est-à-dire que la gaine, devenant cornée, forme, en se portant en avant, le feuillet externe du tambour (*r p*): ce feuillet se replie dans l'intérieur de ce dernier, sur toute l'étendue de son ouverture, forme son second feuillet (*o*), qui existe seul dans la partie postérieure de cette pièce, et se continue en arrière pour former les deux branches de la pince, ainsi que le tube membraneux (*n n*), que celles-ci soutiennent. Arrivé à l'extrémité (*n' n''*) de ce tube, le canal se replie dans son intérieur, en devenant membraneux, et se porte de nouveau en avant, pour former le prépuce (*m m m' m''*). Dans le tambour, le canal rentre une seconde fois dans lui-même, en se portant inférieurement en arrière (*m' l m'' l'*), et forme la *Verge* (*m' l m'' k l'*), qui se prolonge jusque vers l'extrémité de la pince. Supérieurement le prépuce continue à se porter en avant jusqu'à l'extrémité du tambour (*p*), de manière à y former une languette étroite (*k m''*; et Pl. 5, fig. 5, 66), sur les bords latéraux de laquelle la membrane se replie en dedans et en arrière pour concourir à former la verge (*l p*, et Pl. 6, fig. 1, *k l'*). Cette languette, ainsi que la verge dont

elle fait partie, sont soutenues par les deux filets cornés que nous avons décrits dans la première partie de cet ouvrage. Ces filets (Pl. 5, fig. 3, γ), rapprochés l'un de l'autre dans la languette ($\varepsilon\varepsilon$), s'écartent, en se portant en arrière et en bas, embrassant obliquement la verge, et se terminent en dessous (Pl. 6, fig. 1, l), à l'extrémité de cette dernière, où ils se réunissent.

Le canal, après avoir formé la verge, rentre une dernière fois dans lui-même à l'orifice de cet organe, et se continue par le canal éjaculatoire ($i\ i'$). Ce vaisseau est très-large et froncé dans toute la partie renfermée dans l'étui de la verge. Dans le pénis, il forme en dessous un profond cul-de-sac (j), dont l'ouverture communique avec la cavité formée par la verge et le canal éjaculatoire. Ce cul-de-sac renferme un très-grand nombre de trachées, qui produisent peut-être une espèce d'érection.

Le canal éjaculatoire est surtout très-large et froncé dans le tambour (Pl. 5, fig. 3, ε''), afin de pouvoir s'alonger facilement lors de la sortie de la verge. Vers l'extrémité antérieure du tambour, ce canal se rétrécit subitement, en passant entre les deux muscles éjaculateurs ($a\ a'$; et $a''\ a''$), et devenu très-grêle ($\varepsilon', \varepsilon$), il se recourbe en arrière, en s'appliquant sur ces muscles; mais il revient bientôt en avant sur lui-même, pour se porter enfin vers les vaisseaux spermatiques et déférens.

Cette partie libre du canal éjaculatoire, ainsi que celle qui est renfermée dans le tambour, sont enveloppées par une gaîne ($b\ b$) formée par les muscles constricteurs (Fig. 2, f, f').

Dans l'état de repos, l'étui de la verge est entièrement rentré dans l'abdomen, dont il occupe la partie inférieure; mais au lieu d'y être placé symétriquement avec les autres organes, il est renversé sur sa face latérale droite, de manière que son ouverture, qui est réellement inférieure, est tournée à gauche[1]; mais il se redresse lors du coït.

1 La fig. 5 de la Pl. 3, $\varkappa'\mu'\lambda'$, ne le présente point dans son attitude naturelle : on l'a relevé, afin de le faire voir dans une position régulière, et pour éviter les raccourcis.

Les branches de la pince sont ordinairement rapprochées dans le repos; mais elles s'écartent lors de la copulation, par l'effet de la verge, qui se porte en arrière. Ce mouvement de la verge est produit par ses deux muscles Extracteurs (*c*), lesquels se fixent en arrière au tambour et en avant à la partie antérieure des filets de la verge. Le mouvement opposé a lieu par l'action des muscles Intracteurs (*d*) de la verge, ainsi que par son Constricteur.

L'éjaculation de la semence est produite, d'une part, par les muscles Éjaculateurs (Fig. 3, *a a'* et *a'' a''*), lesquels naissent sur les filets de la verge, s'entrecroisent sur le vaisseau éjaculatoire, et viennent en avant se fixer par de nombreuses digitations sur les côtés de ce canal; ces muscles, refoulant le conduit éjaculatoire sur lui-même, forcent le sperme de s'échapper par l'orifice du pénis. Cette même action est également produite par les muscles constricteurs du même canal (Fig. 2, *f, f'*), lesquels forment une gaîne qui enveloppe ce vaisseau, et poussent par leur contraction le sperme au dehors. Ces deux paires de muscles agissent d'autant plus efficacement, que le canal qui passe entre les deux éjaculateurs, s'y trouve pincé par la contraction de ces muscles, et le sperme, ne pouvant pas retourner vers les vaisseaux spermatiques, est obligé de s'échapper par l'orifice de la verge. Les constricteurs produisent un effet à peu près semblable, en comprimant la partie repliée de ce vaisseau.

Les testicules sont formés pas un parenchyme peu épais, de sorte que la cavité qu'ils renferment est assez considérable. Les vaisseaux déférens, ainsi que les spermatiques, sont formés d'une membrane très-mince, qui, prenant plus d'épaisseur sur les vésicules séminales, paraît y sécréter du sperme en plus grande abondance que dans la partie grêle de ces vaisseaux; c'est-à-dire, que la liqueur fécondante de ces insectes semble être composée d'au moins quatre substances: l'une fournie par les testicules, une autre par la partie grêle des vaisseaux spermatiques, et deux par les vésicules séminales. Si la partie grêle des déférens est également sécrétoire, il y aurait même cinq espèces de liqueurs qui entreraient dans la composition du sperme; il

serait cependant très-possible que les vésicules séminales ne sécrétassent qu'une liqueur analogue à celle que produit la partie grêle des mêmes vaisseaux.

Le sperme, à l'état frais, est très-peu fluide; c'est une substance d'un blanc jaunâtre, qui se coagule entièrement dans l'alcool. Vu au microscope, il est formé d'une quantité prodigieuse de petits globules blancs, parfaitement ronds, nageant dans une sérosité incolore.

Les parties génitales du mâle varient assez fortement dans les différens genres de coléoptères, mais toutefois moins que dans les autres ordres. Les organes sécrétoires de la semence sont d'ordinaire formés de deux paires de vaisseaux, comme dans les Melolontha, dont l'un reçoit les canaux excréteurs des testicules, et dont l'autre forme les vaisseaux spermatiques.

Dans l'*Oryctes nasicornis* et le *Lucanus cervus*, les organes génitaux diffèrent assez peu de ceux des *Melolontha*, si ce n'est que les testicules sont fort gros chez le premier, et très-petits chez le second; mais d'ailleurs ils sont dans l'un et dans l'autre au nombre de six de chaque côté.

Dans la *Cantharis vesicatoria*, le canal éjaculatoire reçoit à son extrémité trois paires de vaisseaux, dont l'une, formée par les deux déférens, est très-longue et fortement renflée en vésicule à son insertion, et se termine par une partie grêle qui aboutit à un seul testicule, semblable à ceux des Melolontha, mais beaucoup plus gros. La seconde paire de vaisseaux, ou les spermatiques, ont près de trois fois la longueur du corps, et ne se renflent dans aucune de leurs parties. Enfin, la troisième paire est formée de deux vaisseaux courts et simples, qui manquent dans les Melolontha.

Chez le *Blaps mortisaga*, le canal déférent est fort long, et se divise en trois branches à son extrémité. Deux de ces branches sont très-grêles et courtes, et forment les canaux excréteurs de deux petits testicules, dont l'un est arrondi et l'autre ovoïde. Ces testicules diffèrent de ceux des autres coléoptères dont nous venons de parler, en ce qu'ils sont lisses, d'un tissu ferme et élastique, et ne paraissent être que des follicules simples.

La troisième branche, plus longue que les deux premières, se renfle bientôt, et forme un vaisseau spermatique très-gros, mais peu alongé. Le canal éjaculatoire est fort court.

CHAPITRE II.

Des Organes génitaux de la Femelle.

Le cloaque (Pl. 5, fig. 4 et 5 γ; et Pl. 6, fig. 2 *a a a*) de la femelle diffère un peu de celui du mâle; non par la forme et la grandeur, mais par les pièces anales et les muscles qui s'y attachent.

Les deux plaques anales inférieures étant beaucoup plus petites et autrement conformées que dans le mâle, plusieurs muscles qui s'y fixent, offrent dans les deux sexes, des grandeurs et des dispositions différentes. L'Élévateur de cette pièce (*b, b;* et Pl. 5, fig. 4, *d*) est plus large, et s'attache à tout son bord latéral. L'Abaisseur de l'anale (*f*), l'analogue du retracteur antérieur dans le mâle, est placé plus en arrière, et dirigé transversalement en dedans; le Rotateur du cloaque (*l*), moins fort que dans l'autre sexe, ne se croise pas avec celui du côté opposé. Le long et le court Retracteurs droits de l'oviductus (fig. 5, *j* et *s;* et Pl. 6, fig. 2, *e* et *f*), qui sont les analogues du retracteur de l'étui de la verge et du prétracteur de la gaîne de cette dernière, sont l'un et l'autre beaucoup plus faibles que dans le mâle, et s'attachent sur le cloaque à l'extrémité (*d, d*) du bord latéral de la pièce anale. Du reste, les muscles Retracteurs postérieurs de l'anale (*i i;* et Pl. 5, fig. 4, *g*), celui du cloaque (*i*), l'Élévateur du cloaque (*h*), son transverse (*k;* et Pl. 6, fig. 2, *h h*), les muscles de l'anus, le Retracteur oblique de l'oviductus (*g, g;* et Pl. 5, fig. 5, *q*), qui est l'analogue du retracteur de la gaîne de la verge, sont tous semblables à ceux du mâle : le dernier seulement est beaucoup plus faible.

L'orifice de l'oviductus ou la *Vulve,* se trouve chez les *Melolontha,* comme d'ailleurs chez tous les Coléoptères, dans le cloaque, en avant et au-dessous de l'anus, au même endroit où est l'orifice des organes génitaux dans le mâle. C'est une ouverture élargie transversalement,

dont les bords sont fortement froncés : elle contient dans sa lèvre inférieure les deux pièces anales (Pl. 2, fig. 20) dont l'extrémité postérieure fait saillie dans le cloaque, c'est-à-dire que ce dernier se prolonge inférieurement un peu au-delà de la vulve, et la membrane qui le forme revient sur elle-même et contient dans son épaisseur les deux pièces dont je viens de parler. Après avoir atteint le bord postérieur de ces dernières, la membrane se réfléchit une seconde fois en avant pour aller former la partie inférieure de l'oviductus, tandis que supérieurement le cloaque se continue directement avec ce canal, sans former de repli. La vulve n'est d'ailleurs accompagnée d'aucun organe particulier, soit protecteur, soit destiné à déposer les œufs, comme on en rencontre chez un assez grand nombre d'autres insectes.

L'oviductus (Pl. 6, fig. 2, *l*) est un canal moins large que la gaîne de la verge, dont il est l'analogue. Étendu, il atteint le second segment de l'abdomen; mais dans son état ordinaire il est fortement courbé en S, c'est-à-dire que, dans sa partie postérieure, où il est large et déprimé, il est arqué de bas en haut, tandis que dans ses deux tiers antérieurs, où il est beaucoup plus étroit et arrondi, il est fortement recourbé en dessous et en arrière, de sorte que son extrémité revient jusque dans le sixième segment.

Ce canal commun des organes génitaux est formé de deux tuniques: l'intérieure est une membrane muqueuse très-épaisse, légèrement cornée et fortement ridée, suivant la longueur du conduit, et fait la continuation de celle du cloaque; l'extérieure ou la membrane propre de l'oviductus, est fort épaisse, molle et spongieuse; mais elle ne paraît pas contenir de fibres musculaires.

A son extrémité postérieure, l'oviductus est entouré par un large sphincter (*k k'*; et Pl. 5, fig 4 et 5 *m*), très-distinct, surtout à sa partie supérieure, et que nous avons décrit dans la seconde partie de cet ouvrage sous le nom de Sphincter de la vulve, page 178.

De chaque côté de ce muscle se trouve une petite *Glande vulvaire* (ζ; et Pl. 6, fig. 2, *m, m*), sessile en apparence, et faisant une forte saillie au-dessus de l'oviductus.

La membrane muqueuse de ce follicule forme supérieurement une large capsule légèrement cornée (fig. 3, *a*), et en dessous une poche ovale et membraneuse (*b*) : ces deux parties produisent ensemble un gros conduit excréteur (*c*), qui se porte en dessous, en traversant le sphincter, et vient s'ouvrir, après s'être fortement rétréci, dans la partie inférieure de la vulve. La membrane extérieure de cet organe est épaisse et spongieuse, comme celle de l'oviductus. La substance que ces follicules sécrètent est grisâtre et onctueuse; je présume qu'elle est destinée à appeler les mâles, c'est du moins la seule fonction que j'ai pu lui supposer. Les canaux excréteurs de ces deux organes s'ouvrant très-près de la vulve, ils ne peuvent guère avoir un autre usage dans l'acte de la génération.

Immédiatement au-devant du sphincter de la vulve s'insère en dessus sur l'oviductus, le canal excréteur (fig. 2, *o*) de la *grande Vésicule vaginale* (*n*). Cette vésicule est réniforme, et placée à droite dans les cinquième, sixième et septième segmens, derrière les circonvolutions des intestins. Elle est composée de deux membranes, dont l'une, qui lui est propre, est très-épaisse, molle, irrégulièrement fibreuse, sans paraître de nature musculaire. Dans le canal excréteur, qui est fort gros, et s'ouvre par un large orifice à la partie supérieure de l'oviductus, la même membrane est également fort épaisse, mais plus consistante, et ses fibres, plus apparentes et circulaires, paraissent avoir plus d'analogie avec celles des muscles.

La seconde membrane de la vésicule, ou la muqueuse, est épaisse, cornée, et forme des plis longitudinaux fort réguliers et saillans. Ces plis, se moulant sur la membrane propre, font paraître celle-ci comme composée de fortes fibres longitudinales; mais cette apparence disparaît quand on étire les parties.

Dans le canal excréteur la muqueuse est irrégulièrement plissée suivant la longueur de ce conduit.

Cette vésicule contient une substance concrète d'un blanc sale, dont je n'ai pu déterminer l'usage : il est probable qu'elle sert, comme je l'ai dit plus haut, à délayer le sperme du mâle.

Au-devant de cette poche se trouve la *petite Vésicule vaginale* (*p, p'*); elle est formée de deux branches très-inégales, en forme de massues, et produisant ensemble un canal excréteur fort court (*q*), qui s'ouvre également dans la partie supérieure de l'oviductus.

Cette double vésicule est formée de même de deux tuniques, dont l'intérieure ou la muqueuse est extrêmement faible. L'extérieure, également fort mince, mais assez consistante, paraît légèrement fibreuse. La substance qu'elle contient est fluide et grisâtre; et paraît servir à lubrifier l'oviductus.

L'oviductus est mis en mouvement par quatre paires de muscles, dont les analogues se retrouvent dans le mâle : nous les avons décrits dans la seconde partie de cet ouvrage. Ce sont : le long Retracteur droit de l'oviductus (fig. 2, *e, e*); le court Retracteur du même conduit (*f, f*), son Retracteur oblique (*g, g*), et enfin une expansion du Sphincter de la vulve, formée de fibres lâches (*k'*), qui embrassent à la fois la partie postérieure de l'oviductus et l'extrémité du conduit excréteur de la grande vésicule vaginale. Les trois premiers de ces muscles portent l'oviductus en arrière, pour rapprocher la vulve de l'orifice du cloaque, afin de faciliter l'expulsion des œufs.

L'oviductus se divise, à son extrémité antérieure, en deux branches arrondies très-fortes, ou *Trompes* des ovaires (*r, r*), qui égalent à peu près en longueur les deux tiers de l'oviductus. Dès leur origine sur ce dernier, les trompes se portent en dessous, en arrière et en dehors, se recourbent ensuite en avant, pour se terminer aux ovaires.

Leur membrane extérieure est beaucoup plus faible que celle de l'oviductus d'un tissu plus serré et légèrement fibreuse. La muqueuse est fort mince et peu apparente.

Les *Ovaires*, au nombre de six de chaque côté (*s t u, s t u*), sont des vaisseaux coniques et simples, de moitié plus longs que l'oviductus, et réunis en deux faisceaux. Ces deux paquets d'ovaires se trouvent placés dans les parties latérales et inférieures de l'abdomen, où ils s'étendent depuis le sixième segment, où ils s'unissent aux trompes, jusqu'au premier arceau inférieur, où les six ovaires de chaque côté

se réunissent et forment un prolongement membraneux (v), terminé lui-même par un ligament grêle (x), de 0,004^m : ce ligament se porte obliquement en dedans, s'unit à celui du côté opposé, et se fixe par un tronc commun (y) au bord inférieur du tergum.

Les ovaires ne sont formés que par une seule membrane très-mince, peu consistante, et qui ne paraît pas fibreuse.

Le tiers postérieur (s, s, s) des ovaires se distingue de la partie terminale de ces vaisseaux par la présence d'une substance blanche, concrète, divisée en grumeaux irréguliers qui en tapissent les parois, tandis qu'on n'en rencontre aucune trace dans le reste de ces organes.

Cette substance, sécrétée par les ovaires, est peut-être destinée à former la coque de l'œuf ; mais il me paraît plus probable qu'elle pénètre dans l'intérieur des germes, pour en augmenter le volume, en y ajoutant une partie analogue au blanc d'œuf des oiseaux.

Les ovaires se rétrécissent fortement près des trompes, et s'y ouvrent par paire, à la face antérieure de ces dernières.

Toutes les parties des organes génitaux de la femelle reçoivent une très-grande quantité de trachées, surtout les ovaires et la grande vésicule vaginale. Ces trachées sont fournies en partie par le tronc spécial destiné à ces organes, et qui sort du point d'anastomose des deux dernières trachées longitudinales de chaque côté ; mais plusieurs autres branches, qui s'y distribuent, viennent des stigmates les plus voisins.

Les germes des œufs commencent à paraître dans l'extrémité antérieure de chaque ovaire, où ils ne forment tous qu'une seule masse continue (u, u, u), renfermée dans une membrane propre, fort dense et non adhérente à l'ovaire : je n'ai du moins pu apercevoir aucune trace de communication entre les deux vaisseaux. Vers le tiers ou le quart de la longueur des ovaires, cette membrane propre des œufs commence à s'étrangler de distance en distance (fig. 4), en séparant ainsi les germes les uns des autres, lesquels communiquent encore entre eux par de petits pédicules qui traversent les rétrécissemens du vaisseau. Les germes sont d'autant plus grands qu'ils se trouvent plus rapprochés des trompes, et ne présentent aucune forme constante avant leur entier

développement. En arrivant au tiers postérieur des ovaires, où ces derniers contiennent la matière blanche dont nous avons parlé, la partie étranglée qui sépare le premier germe du suivant, se coupe tout-à-fait, et l'œuf se trouve par-là entièrement détaché de la chaîne commune, et la portion du vaisseau qui le revêt devient sa coque membraneuse[1]. En traversant ensuite le troisième tiers des ovaires, la coque prend plus de consistance, ce qui pourrait faire croire que la substance blanche que sécrète cette partie des ovaires, est destinée à renforcer cette enveloppe; mais comme l'œuf n'a encore, en se séparant des autres, qu'environ les deux tiers du volume qu'il doit acquérir, il m'a paru plus probable que cette même substance pénètre dans l'intérieur de ce dernier, pour y ajouter, comme je l'ai dit, une partie analogue au blanc d'œuf des oiseaux, et je dois faire remarquer en outre qu'avant la séparation de l'œuf, la substance dont il est formé, est une pulpe blanche et homogène, tandis qu'après sa séparation, et après avoir séjourné pendant quelque temps dans la partie postérieure des ovaires, la coque se trouve revêtue, à sa face interne, d'une multitude de petits globules arrondis, d'égale grosseur, et pressés les uns sur les autres, et ces globules pourraient bien être formés par cette même substance blanche.

Avant que les œufs ne soient arrivés dans l'oviductus, leur enveloppe, quoiqu'épaisse et consistante, est cependant encore très-molle, et ce n'est que dans l'oviductus qu'elle prend la solidité qu'elle doit avoir, ce qui m'a fait penser que la substance contenue dans la grande vésicule vaginale pourrait bien servir à renforcer la coque.

La pulpe des œufs a la consistance d'une pâte assez liquide; elle est formée par un amas de petits grains arrondis d'un centième de millimètre de grosseur et d'un blanc très-pur.

---

1 Je dois faire observer ici que, lorsque les œufs ne sont pas pondus à mesure qu'ils atteignent leur entier développement, ils s'accumulent dans l'oviductus, les trompes et les ovaires, et alors on en trouve d'entièrement parfaits jusque dans les extrémités de ces derniers; mais quand ils ne s'accumulent pas, ce n'est que dans la partie postérieure des ovaires que l'on rencontre des œufs tout-à-fait développés.

L'intérieur de la coque est tapissé, comme je viens de le dire, d'une grande quantité de petits globules pressés les uns contre les autres, et dont chacun est formé de petites granulations, égales à celles qui composent le reste de la pulpe.

Les femelles vivent en général un peu plus long-temps que les mâles. Après s'être accouplées, elles s'enfoncent dans la terre pour y déposer leurs œufs.

La larve, connue sous le nom vulgaire de *Ver blanc*, y vit trois ans et demi avant de se métamorphoser, et l'insecte parfait sort au printemps suivant.

Dans l'un et l'autre état, cet insecte, ainsi que toutes les espèces du même genre, devient souvent, par une trop grande multiplication, un véritable fléau pour les campagnes. A l'état de larve il ronge les racines de presque toutes les plantes indistinctement. J'ai vu, en 1816, dans le département du Bas-Rhin, des prés d'une assez grande étendue, sur lesquels on n'apercevait plus aucune plante vivante, les vers blancs ayant détruit toutes les racines.

A l'état parfait, les Melolontha se nourrissent des feuilles des arbres, et quoique la durée de leur existence ne soit que de quinze à vingt jours, il arrive souvent qu'ils dépouillent les arbres de toutes leurs feuilles.

Ces insectes ne volent que le soir, et c'est alors qu'ils s'accouplent : leur coït dure ordinairement plusieurs heures, et même jusqu'au lendemain.

CINQUIÈME PARTIE.

DU SYSTÈME RESPIRATOIRE.

PREMIÈRE SECTION.

Considérations générales.

ARTICLE PREMIER.

De la disposition et de l'action de ces Organes.

On ne voit nulle part l'appareil de la respiration porté à un plus haut degré de développement que dans les Insectes; et sa fonction y est cependant beaucoup moins énergique que chez les vertébrés à sang chaud, ces animaux pouvant vivre fort long-temps dans un air très-raréfié, et même dans les gaz irrespirables, tels que l'azote, sans en périr.

Chez les Vertébrés aériens, ainsi que dans un grand nombre de Mollusques, l'air étant reçu dans la cavité plus ou moins compliquée du poumon, le sang s'y porte, en tout ou en partie, à chaque tour de circulation par le moyen de vaisseaux spéciaux, pour y être soumis à l'action de l'air, qui lui enlève son carbone. Chez les Insectes, au contraire, le système vasculaire sanguin étant arrivé, par l'effet de la dégradation qu'il a subie, a un tel état de simplicité et d'imperfection, que le sang ne peut plus être ramené dans un organe spécial de la respiration, la nature a dû remédier à cet inconvénient, et elle est parvenue à produire le même effet, en remplaçant la circulation du sang par celle de l'air. Par ce moyen, les deux fluides se trouvent également mis en contact, et la respiration s'opère, quoique le sang ne circule plus, à proprement parler; de manière que chez les vertébrés c'est le sang qui va trouver l'air; tandis que chez les in-

sectes, le sang étant épanché dans la cavité générale du corps, c'est au contraire l'air qui va le chercher partout où il se trouve, afin de produire sur lui le même effet que chez les vertébrés.

Cette circulation de l'air a lieu chez les insectes par le moyen d'un système de vaisseaux aérifères, appelés *Trachées*, qui se distribuent dans tout le corps, à l'instar des artères des grands animaux.

Ces trachées communiquent avec l'air extérieur par dix-huit ouvertures au plus, appelées *Stigmates*, dont nous avons déjà parlé en décrivant les parties solides, et qui sont disposées une à une sur les côtés du corselet, du prothorax et des sept premiers segmens de l'abdomen.

Chaque stigmate communique intérieurement avec une grosse trachée le plus souvent très-courte, que je nomme *Trachée d'origine* (Pl. 7, fig. 4, I — IX). De ces troncs primitifs naissent plusieurs branches qui se répandent dans toutes les parties du corps, et dont les derniers ramuscules sont tellement déliés qu'ils deviennent imperceptibles, même avec le secours de la plus forte loupe.

La forme que prend le système trachéen, présente des différences assez remarquables, qu'il ne m'a pas été possible encore de ramener à des lois de relation bien certaines. Il paraît cependant suivre une marche déterminée, sa forme étant assez constante dans la même famille; dans les unes il naît de chaque trachée d'origine depuis une jusqu'à quatre ou cinq branches ordinairement très-fortes (*k l n, o, ss—zz*, etc.), lesquelles se portent sur les stigmates voisins du même côté, pour établir des communications entre tous; et je les désigne pour cela sous le nom de *Trachées de communication longitudinale*, ou simplement *Trachées longitudinales*. D'autres branches (*w, w*), partant plus ou moins directement des trachées d'origine, s'anastomosent avec leurs correspondantes du côté opposé (*x*), pour établir également des communications entre les deux moitiés symétriques du corps, et je les appelle pour cette raison *Trachées de communication transversale*, ou bien, *Trachées transversales*. De cette disposition il résulte que l'air qui pénètre par l'un des stigmates, se distribue facilement dans tout le corps.

Outre ces troncs principaux, il part de chaque trachée d'origine, ainsi que des trachées de communication longitudinale, une foule d'autres branches qui se répandent sur les organes. Telle est la forme du système trachéen des *Scolopendra* et de tous les COLÉOPTÈRES.

Chez d'autres insectes, tels que les *Blatta*, les *Locusta*, etc., les trachées d'origine produisent également plusieurs troncs, dont les uns suivent les parois du segment auxquels ils appartiennent, en se rendant vers la ligne médiane des deux arceaux, où chaque série s'ouvre dans une trachée longitudinale qui règne dans toute la longueur du corps, tant à sa partie supérieure qu'à sa partie inférieure. De ces troncs longitudinaux part ensuite dans chaque segment une branche qui va s'anastomoser avec celle du côté opposé, pour établir des communications transversales, tant dans le dos que dans la partie ventrale du corps. De ces divers troncs principaux, ainsi que des trachées d'origine, naissent, comme dans le cas précédent, une foule de branches qui se distribuent sur les organes.

Enfin, il existe des familles, telles que les MYRIAPODES CHILOGNATHES et les ARACHNIDES TRACHÉENNES, chez lesquelles les stigmates ne communiquent point entre eux, et les trachées partent en forme de houppe de chacune de ces ouvertures pour se répandre dans le corps.

Les trachées de la plupart des animaux articulés se subdiviseut en rameaux légèrement coniques, en imitant absolument les artères des grands animaux. Mais chez plusieurs, et notamment chez les COLÉOPTÈRES LAMELLICORNES, famille à laquelle appartient l'espèce dont nous donnons ici l'anatomie descriptive, les branches trachéennes forment de distance en distance des vésicules plus ou moins considérables (*pp*, etc.), d'où sortent les petits ramuscules qui vont se déployer sur les organes. Cette conformation des trachées rend la dissection de ces vaisseaux extrêmement difficile; le nombre prodigieux de ces vésicules empêchant de voir facilement la direction que prennent les troncs qui les fournissent; et cette partie de mon travail est sans contredit celle qui m'a présenté le plus de difficulté.

J'ai dit plus haut que, malgré le grand développement que prennent

les organes de la respiration des insectes, leur fonction est cependant peu énergique, vu que ces animaux peuvent vivre assez longtemps dans un air très-raréfié, et même dans du gaz irrespirable. J'ai placé divers insectes parfaits, ainsi que des larves, sous des récipiens, d'où j'ai ensuite enlevé l'air en très-grande partie, le mercure ne s'y étant plus élevé qu'à 12 millimètres, et je les y ai laissés pendant plusieurs heures, sans qu'ils aient été asphyxiés. A mesure que l'air se raréfiait, le corps de ces animaux gonfla de plus en plus; et cet effet ne pouvait pas avoir eu pour cause la dilatation de l'air contenu dans les trachées, puisqu'il pouvait facilement s'échapper par les stigmates; mais il est plus probable que ce gonflement était dû aux gaz qui se dégageaient du sang et des autres liquides. Le sang étant simplement épanché dans la cavité du corps, les gaz qui s'en séparent ne peuvent produire la rupture d'aucun organe, et l'enveloppe tégumentaire pouvant céder considérablement par l'écartement des diverses pièces qui la composent, l'animal ne souffre que peu de cette dilatation.

La respiration étant presque entièrement suspendue par l'absence de l'air, et les organes ne se trouvant bientôt baignés que par un sang peu ou pas nutritif, les fonctions de ces derniers devraient nécessairement être fort altérées, si, comme on le pense, l'énergie avec laquelle ils l'exercent, est en raison directe de la plus ou moins grande respiration. Mais les organes des insectes semblent ne point suivre cette loi aussi rigoureusement que le font ceux des vertébrés; car souvent les insectes que l'on tient dans un air raréfié, se meuvent avec la même agilité qu'à l'ordinaire; ils paraissent seulement plus inquiets, et cherchent à se soustraire à l'état pénible dans lequel ils se trouvent.

Dans son *Traité anatomique de la chenille du bois de santé,* Lyonet dit, page 77, avoir tenu des chenilles pendant deux heures sous un récipient vide d'air, sans qu'elles en aient souffert, ces chenilles s'étant transformées plus tard en insectes parfaits; mais il n'indique pas jusqu'à quel point l'air s'y trouvait raréfié. Il a également tenu de ces animaux pendant dix-huit jours sous l'eau, où ils perdirent bientôt

leurs mouvemens et parurent entièrement morts ; mais, après avoir été essuyés et séchés à l'air, ils revinrent à eux, et reprirent leurs facultés comme par le passé. A d'autres individus encore il a huilé plusieurs stigmates, afin de boucher ces ouvertures. La partie correspondante du corps a bientôt perdu tous ses mouvemens, et elle ne les a repris que quelque temps après. De ces diverses expériences et de l'observation qu'il a faite sur les chenilles, que leur corps ne se dilate et ne se contracte pas alternativement, et enfin, qu'aucune bulle d'air ne s'échappe des stigmates quand on les tient sous l'eau, l'auteur conclut que ces animaux ne respirent pas du tout. Cette conclusion était un peu trop précipitée, et s'il avait cherché à vérifier ces faits sur des insectes parfaits, il eût trouvé la preuve du contraire ; car non-seulement les contractions et les dilatations alternatives du corps sont aussi manifestes chez eux que chez les vertébrés, mais il sort encore à chaque contraction des bulles d'air de l'un ou de l'autre stigmate. On peut conclure des autres expériences que Lyonet a faites, que ces animaux peuvent suspendre leur respiration pendant fort long-temps sans périr, et que leurs organes ne perdent que momentanément leurs mouvemens, sans être eux-mêmes désorganisés. Il serait même possible que les appareils de la vie végétative conservassent encore leur action : c'est sur une chenille noyée et morte en apparence que j'ai vu le mouvement péristaltique dans une très-grande activité.

J'ai fait plusieurs expériences sur la respiration des insectes, pour tâcher de déterminer jusqu'à quel point ces animaux peuvent suspendre cette fonction sans périr, et quels effets produisent sur eux les diverses espèces de gaz.

Des *Melolontha vulgaris* plongés sous l'eau pendant quatre-vingt-quatre heures, revinrent à la vie après qu'on les eut fait sécher à l'air ; mais aucun ne put supporter une plus longue submersion. Quelques instans après avoir été enfoncés sous l'eau, ils cessèrent de se mouvoir, et y restèrent dans un état de mort apparente.

D'autres individus de la même espèce ont été placés sous la machine pneumatique : sitôt qu'on a commencé à enlever en grande partie l'air

du récipient, ils tombèrent sans mouvement, le vide étant poussé jusqu'au point que le mercure de l'éprouvette ne se maintint plus qu'à cinq millimètres. En rendant, après plusieurs heures, peu à peu l'air à ces insectes, ils se ranimèrent, et vécurent encore huit jours, terme ordinaire de leur existence; ce qui prouve que leur organisation n'a aucunement été altérée par cette expérience.

Les insectes vivent pendant plusieurs jours dans l'Azote sans cesser entièrement de se mouvoir, et reprennent de suite leur première activité lorsqu'on les en retire.

Dans l'Hydrogène pur des Melolontha vulgaris tombèrent sans mouvement au bout de quinze minutes, et lorsqu'on les en a retirés après cinquante heures, ils revinrent à la vie, sans paraître avoir rien perdu de leurs facultés. Mais pour peu qu'il y ait une petite quantité d'air atmosphérique mêlé à l'hydrogène, ils y vivent pendant plusieurs jours, quoiqu'ils y donnent à peine des signes de vie.

Quant aux gaz délétères, comme le Chlore, l'Hydrogène sulfuré, l'Hydrogène carboné, le Deutoxide d'azote, le Gaz ammoniacal et l'Acide carbonique, ils agissent différememnt, suivant les espèces, la grandeur et même les individus des insectes qu'on y plonge.

Des Melolontha vulgaris, placés dans un vingt-quatrième de chlore, y vécurent pendant deux heures, tandis que d'autres y périrent au bout de quelques minutes.

Plusieurs n'ont pu être entièrement asphyxiés dans un vingt-cinquième d'hydrogène sulfuré.

Dans l'hydrogène carboné pur, ces insectes s'asphyxièrent au bout de quatre minutes, et après y avoir resté pendant vingt minutes, ils revinrent à la vie, sans avoir rien perdu de leur activité. On remit le lendemain ces individus dans le même gaz, et après une asphyxie de vingt-quatre heures, ils se ranimèrent une seconde fois lorsqu'on les en retira.

Les Melolontha vulgaris périssent sans retour au bout d'une demi-minute dans le gaz ammoniacal pur, et l'absorbent en grande quantité. D'autres individus, après avoir perdu leurs mouvemens dans

un dix-huitième du même gaz, revinrent lorsqu'on les remit à l'air libre.

Ils périssent bientôt dans le gaz hydrochlorique pur, et en absorbent également une grande quantité; mais ils résistent à un neuvième de ce gaz, sans perdre le mouvement.

Des individus placés dans un demi d'acide carbonique, restèrent asphyxiés pendant quarante-cinq minutes, et reprirent leurs mouvemens presque aussitôt qu'on les remit dans l'air.

Des *Stratiomys chamæleo* et des *Musca carnaria* ont résisté pendant quelques minutes à un soixante-douzième de chlore, et même à un trente-sixième; d'autres individus de ces deux espèces ont vécu trente minutes dans un demi d'hydrogène carboné.

En comparant les résultats des expériences que nous venons de rapporter, on devra nécessairement en conclure que les insectes peuvent suspendre pendant fort long-temps leur respiration, pouvant rester plusieurs jours sous l'eau, dans un état de mort apparente, sans périr; que le liquide, en pénétrant dans leurs trachées, est peut-être une des causes qui produisent l'asphyxie, et qu'elle ne saurait être attribuée, comme chez les vertébrés, exclusivement à la privation de l'oxigène, ces mêmes insectes conservant leurs mouvemens dans l'azote. Je rapporterai encore ici à l'appui de cette opinion, une observation que j'ai faite sur un *Dytiscus marginalis*, qui nageait, avec la même agilité qu'à l'ordinaire, dans un bassin entièrement couvert de glace depuis quinze jours, et où il n'avait point d'air qu'il pût respirer. Ces insectes étant amphibies, leurs élytres s'appliquent si exactement sur l'abdomen que l'eau ne saurait pénétrer jusqu'aux stigmates: par cette disposition ces animaux ne sont point sujets aux mêmes accidens auxquels les insectes purement aériens ne peuvent résister. Il est très-probable aussi que la bulle d'air qui reste sous les élytres, absorbe l'oxigène de l'eau, et redevient ainsi de nouveau respirable.

On remarquera encore que les gaz délétères sont moins funestes aux insectes qu'aux vertébrés, ces animaux pouvant vivre dans une quantité beaucoup plus grande de ces gaz, que ne le peuvent ces derniers.

Si les insectes ne s'asphyxiaient pas dans les gaz délétères, on pourrait penser qu'ayant la faculté de suspendre complètement leur respiration, le gaz ambiant n'a, par-là, aucune action sur eux; mais comme ils y tombent bientôt sans mouvement, il est évident qu'ils le respirent, et que le gaz, dans une proportion déterminée pour chaque espèce d'insecte, et même pour chaque individu, n'a pas, à beaucoup près, une action aussi violente sur eux que sur les vertébrés.

On connaît les belles expériences de Spallanzani, publiées par Senebier, sur la respiration des animaux [1], et par lesquelles cet habile observateur a prouvé, qu'à l'instar des vertébrés, les articulés absorbent l'oxigène par la respiration, et produisent l'acide carbonique et quelquefois l'azote; que même après leur mort, et jusque dans l'état de putréfaction, ils produisent ce résultat, mais à un degré toutefois moindre que dans l'état de vie, et que c'est surtout après la mort qu'ils exhalent de l'azote. Placés dans de l'oxigène pur, ils l'absorbent en plus grande quantité que lorsqu'ils se trouvent dans l'air atmosphérique. Dans l'hydrogène ils s'asphyxient plus ou moins vîte et reviennent à la vie lorsqu'on ne les y laisse que quelques heures, et y rendent de l'acide carbonique, ce qui tend à prouver que ce dernier gaz n'est point produit instantanément à la surface des organes respiratoires, mais que les animaux le composent; c'est-à-dire, il résulte des expériences de Spallanzani, que l'oxigène est absorbé, non-seulement par les organes de la respiration, mais encore par tout le corps; et transporté dans la masse du sang, il s'y combine avec le carbone que celle-ci contient, et forme ainsi l'acide carbonique, qui s'exhale ensuite tant à la surface des organes respiratoires, qu'à celles de tous les tégumens; car même des parties isolées d'un animal quelconque, comme de la chair, de la peau, du poil, des plumes, etc., absorbent l'oxigène et produisent l'acide carbonique.

Cet habile observateur a fait voir encore que la respiration est plus active chez les chenilles et les papillons que chez les chrysalides, et

1 *Rapports de l'air avec les êtres organisés*, t. I.er, p. 1.

qu'elle est déjà beaucoup affaiblie lorsque les chenilles sont prêtes à se transformer.

Il a prouvé de même que la température a une grande influence sur la respiration; que, plus elle est basse, plus l'absorption de l'oxigène et le dégagement de l'acide carbonique sont faibles, et enfin, qu'à tel degré, selon l'espèce, la respiration cesse entièrement chez beaucoup d'animaux, tels que les chenilles, les chrysalides et tous ceux qui tombent en léthargie, sans qu'ils en périssent. Les chenilles du *Papilio brassicæ*, L., n'absorbent plus d'oxigène, et ne produisent plus d'acide carbonique à 1° au-dessous de 0, et gèlent déjà à — 2° et $\frac{1}{2}$. Les chrysalides de la même espèce ne respirent qu'à une température au-dessus de + 4°, quoiqu'elles supportent un froid fort considérable sans périr: ces animaux, à l'air libre, sans aucun abri, résistant, dans nos climats, à un froid de plus de 17° au-dessous de glace.

Plusieurs animaux produisent de l'azote, même à l'état de vie, d'après les observations de Spallanzani, et il est probable que tous en rendent, suivant les circonstances dans lesquelles ils se trouvent; car il serait bien singulier que ce ne fût qu'une faculté en quelque sorte spécifique. Les *Lombricus*, les chenilles et les *Bombus* vivans, en dégagent quelquefois; mais ils en produisent beaucoup plus après leur mort, ainsi que tous les insectes et autres animaux.

Les Crustacés, tels que l'*Astacus fluviatilis*, absorbent l'oxigène et dégagent l'acide carbonique, quoique morts; mais lorsqu'ils ont subi un degré d'ébullition, cet effet cesse. Privés de leurs branchies, et par conséquent sans respiration proprement dite, ces animaux absorbent encore à peu près la moitié de l'oxigène qu'ils absorbent lorsqu'ils sont intacts, et fournissent également la moitié d'acide carbonique.

Spallanzani a comparé l'effet de la respiration chez les chenilles et les *Rana* (grenouilles): il plaça une grenouille, pesant 31,84 grammes, sous un récipient contenant 19,81 centimètres cubes d'air; et dans un autre, semblable, trois chenilles du *Papilio brassicæ*, L., pesant ensemble 2,04 grammes. Au bout de quatre heures la grenouille avait absorbé $\frac{37}{100}$ d'oxigène, et produit $\frac{7}{100}$ d'acide carbonique, et les che-

nilles avaient absorbé $\frac{28}{200}$ d'oxigène, et produit $\frac{7}{200}$ d'acide carbonique. Or, comme le poids de la grenouille est environ quinze fois plus grand que celui des trois chenilles, il s'ensuit que, proportionnellement à leur masse, ces dernières ont produit quinze fois autant d'acide carbonique, et absorbé douze fois plus d'oxigène que la grenouille.

Il a fait de même des expériences sur la respiration des Vertébrés, et entre autres sur un *Myoxus avellanarius* (Muscardin), qui est de la taille d'une souris : il le plaça sous un récipient de 396,33 centimètres cubes d'air; dans l'espace de trente minutes l'animal absorba $\frac{30}{200}$ d'oxigène, et produisit $\frac{10}{200}$ d'acide carbonique et $\frac{10}{200}$ d'azote.

En comparant ce résultat à celui que le même auteur a obtenu dans l'expérience précédente sur les trois chenilles du *Papilio brassicæ*, nous trouvons que dans trente minutes le *Myoxus avellanarius* absorba 59,45 centimètres cubes d'oxigène, et produisit 19,81 centimètres cubes d'acide carbonique, et 19,81 d'azote; tandis que les chenilles n'ont absorbé en quatre heures que 2,77 centimètres cubes d'oxigène, et n'ont produit que 0,69 de centimètre cube d'acide carbonique; et par conséquent dans trente minutes 0,34 de centimètre cube d'oxigène, et 0,08 de centimètre cube d'acide carbonique. Comparant les masses des corps, le mammifère, pesant environ 19,12 grammes, et les trois chenilles ensemble 2,04 grammes; il faut 28 de ces dernières pour égaler le poids de 19,12 grammes, et ce nombre absorberait dans trente minutes 3,17 centimètres cubes d'oxigène, et rendrait 0,77 de centimètre cube d'acide carbonique. Ce résultat montre combien la respiration est plus faible chez les insectes que chez les mammifères; c'est-à-dire, qu'à masses égales et en temps égaux la respiration des chenilles est à celle des mammifères comme 3,17 est à 59,45 pour l'absorption de l'oxigène; et comme 0,77 est à 19,81 pour la production de l'acide carbonique.

D'après les observations qu'on a recueillies sur la respiration proprement dite, cette fonction ne peut bien s'exercer qu'à la surface d'organes lubrifiés ; c'est la raison pour laquelle les animaux qui respirent l'air et qui ont une circulation sanguine, reçoivent d'ordinaire

le fluide élastique dans des cavités pulmonaires constamment humectées par leur propre transpiration ; tandis que les animaux aquatiques ont souvent des branchies extérieures lubrifiées par l'eau. Quelques espèces d'Annélides, telles que les *Lombricus*, qui vivent sous terre, et les *Hyrudo*, qui sortent souvent de l'eau, et qui respirent les uns et les autres par la peau, celle-ci est toujours humide ; chez les premiers, par l'effet du lieu même qu'ils habitent, et chez les seconds, par une viscosité qui recouvre le corps. Mais les *Oniscus* (Cloportes) et les *Armadillo*, de la classe des Crustacés, offrent sous ce rapport le dernier degré de possibilité, étant des animaux à branchies qui respirent l'air ; encore les surfaces respiratoires de leurs branchies ne sont-elles pas exposées à un air tout-à-fait libre, étant cachées entre les lames que ces organes forment eux-mêmes, de sorte qu'elles ne se trouvent jamais entièrement desséchées.

La nature ayant destiné les insectes à vivre dans un air libre et sec, elle a dû leur donner, comme aux animaux pourvus de poumons, un appareil respiratoire constamment humide, et par conséquent intérieur ; et le système circulatoire sanguin se trouvant réduit, par la dégradation qu'il a subie, à un cœur sans vaisseaux, elle a dû modifier en outre la disposition de ce même appareil, pour le mettre en harmonie avec ce dernier, et ces deux conditions ont en quelque sorte nécessité une respiration trachéenne. Nous concevons cependant un quatrième mode de respiration, c'est celui où l'air serait reçu dans une ou plusieurs grandes poches sans ramifications, et où le sang, non contenu dans des vaisseaux, baignerait simplement ces espèces de poumons. Dans ce cas, il n'y aurait qu'une respiration partielle, comme chez les reptiles, et le sang artériel se mêlerait avec le veineux des autres parties du corps par le mouvement imprimé à l'un et à l'autre, soit par le cœur, soit par les mouvemens des divers organes : mais ce cas ne s'est encore présenté chez aucun animal connu.

Les *Aranea* ont sous l'abdomen deux ouvertures assez larges, dont chacune communique avec un poumon divisé, par des lames réunies deux à deux, en un grand nombre de poches ouvertes du côté du

stigmate, par où l'air pénètre dans leur intérieur. Ces lames sont formées d'une membrane assez semblable à celle des trachées, ayant la même apparence cornée et la même couleur rouge nacrée; de sorte que l'on peut considérer les poches qu'elles forment comme des troncs trachéens non ramifiés; et les organes de la respiration de ces animaux semblent former ainsi le passage des poumons aux trachées.

En suivant l'échelle de gradation de l'appareil respiratoire des animaux articulés, on le voit en quelque sorte disparaître chez les Annélides abranches, où la respiration se fait à la surface de tout le corps, sans organe spécial. Plus loin on voit reparaître tantôt des branchies, tantôt des poumons, et enfin des trachées; et cette différence dépend d'une part du milieu dans lequel vivent ces animaux, et de l'autre, de la gradation que suivent les appareils de la respiration et de la circulation.

Les Annélides supérieurs ont tous, sans exception, des branchies extérieures, mais variant toutefois dans leur position suivant les genres. Chez tous les Dorsibranches elles sont distribuées par paires sur la partie dorsale de tous les segmens, à l'exception des *Arenicola*, qui n'en ont que sur le milieu du corps. Dans l'ordre des Tubicoles ces organes se concentrent encore davantage : les *Sabella* les ont en forme de bourrelets le long des côtés des arceaux inférieurs des segmens, excepté les premiers, qui en sont dépourvus; les *Terebella* les ont en arbuscules sur le cou seulement, et les *Amphitrite* les ont en peigne sur la région dorsale des segmens antérieurs.

Dans la classe des Crustacés ces organes sont encore extérieurs, ou tout au plus recouverts par le bouclier; et dans ce dernier cas on pourrait déjà les considérer comme devenant intérieurs : mais quelle que soit leur situation, ils dépendent constamment des pattes; tantôt de celles qui servent à la locomotion, tantôt des pattes abdominales, qui sont rudimentaires, et tantôt des organes masticateurs, qui ne sont que des pattes transformées; et leur forme, ainsi que leur nombre, varient considérablement suivant les genres : les Amphipodes les ont en cirrhes, les Ostrapodes en peignes, les Isopodes, les Décapodes, les

Gnathopodes et les Branchiopodes, en feuillets plus ou moins complexes, et enfin, les Stomapodes en houppes.

Chez les Arachnides pulmonaires, qui vivent dans l'air, les organes de la respiration deviennent réellement intérieurs, et forment des poches en cul-de-sac plus ou moins nombreuses, mais non ramifiées encore, placées par amas pairs dans la partie inférieure du corps, où elles communiquent à l'extérieur par un stigmate unique pour chaque groupe.

Dans les Arachnides trachéennes, au contraire, ainsi que dans l'ordre des Myriapodes chilognathes, ces poches se prolongent en longs vaisseaux trachéens branchus, disposés en houppes autour des stigmates, mais sans communiquer d'un groupe à l'autre.[1]

Enfin, chez les Myriapodes chilopodes et dans toute la classe des Insectes, le système trachéen étant arrivé à son plus haut degré de développement, les diverses parties de l'appareil respiratoire dépendant chacune d'un même stigmate, se réunissent par des branches de communication, afin de former un seul système continu.

Le Mode le plus remarquable de respiration est celui des larves d'insectes qui vivent constamment sous l'eau, comme celles des *Ephemera*. Chez les autres animaux la décarbonisation du sang s'opère par l'action directe que l'oxigène de l'air ou de l'eau a sur le sang veineux, auquel il enlève son carbone. Les larves d'Ephemera, appartenant à la classe des Insectes, devaient en conséquence respirer par des trachées, qui ne peuvent admettre que de l'air; et destinées à une vie entièrement aquatique, elles devaient néanmoins respirer l'eau; mais telles sont les ressources infinies de la nature, et telle est la justesse avec laquelle elle sait calculer les propriétés physiques et chimiques des corps, qu'elle a concilié ces deux conditions en apparence si contraires; et le moyen qu'elle a employé est aussi simple que la solution du problème paraît difficile : il lui a suffi de prolonger quelques troncs trachéens

1 A l'égard des chilognathes, je n'avance ce fait que d'après ce que j'ai observé dans le *Iulus terrestris*, la seule espèce que j'aie eu l'occasion de disséquer à l'état frais : il serait possible que l'on découvrît des anastomoses chez les espèces plus grandes.

aveugles et pleins d'air hors des stigmates, et répandus dans des appendices foliacés en forme de branchies, pour obtenir ce curieux résultat. L'air de ces trachées extérieures absorbe l'oxigène de l'eau; une fois chargé de ce gaz, il pénètre dans tout le système trachéen, et la respiration s'opère pour le reste comme chez les insectes parfaits.

ARTICLE II.

De la Structure intime des Organes respiratoires.

Les branchies de tous les animaux articulés ne sont, comme dans les vertébrés, que des expansions tégumentaires plus ou moins considérables, diversement configurées, suivant les espèces, et qui ne diffèrent des autres tégumens que par leur peu d'épaisseur, afin d'opposer le moins d'obstacle possible à l'action de l'oxigène de l'élément ambiant sur le sang. Chez les Annélides, dont le corps et mou, les branchies sont recouvertes d'un épiderme membraneux excessivement délicat, sous lequel viennent se distribuer les vaisseaux destinés à y conduire le sang pour le faire respirer. Dans les Crustacés et les Cirrhopodes les tégumens étant plus ou moins cornés, ceux des branchies le sont également; mais ils y sont si minces qu'ils ne forment qu'une simple pellicule, sous laquelle le sang circule. Chez les Arachnides pulmonaires les poches qui reçoivent l'air sont de même formées d'une membrane fort délicate, qui n'est qu'un prolongement des tégumens extérieurs, repliés dans l'intérieur des stigmates, et dont le tissu est très-serré et assez semblable à la membrane des trachées. Les vaisseaux aérifères des Arachnides trachéennes, des Myriapodes et des Insectes, sont formés de trois tuniques, dont la première ou l'externe (Pl. 6, fig. 5, *a*) est une membrane extrêmement mince, non fibreuse, fort dense, cornée en apparence, et ordinairement incolore; mais paraissant d'un blanc argenté éclatant, avec un reflet nacré très-vif, dû à la présence de l'air qui remplit ces vaisseaux.

Chez plusieurs espèces, telles que les *Scolopendra*, cette tunique est rougeâtre, mais toujours nacrée.

Cette couleur éclatante facilite beaucoup les dissections de ces vais-

seaux, en faisant ressortir leurs moindres ramuscules sur la couleur plus foncée des autres organes; mais aussitôt que l'eau pénètre dans leur intérieur, cette couleur nacrée disparaît, et ils ne se présentent plus que comme des vaisseaux incolores, qu'on ne peut que difficilement apercevoir.

La seconde tunique ou moyenne, est formée par un fil corné fort roide (*d*), contourné en spirale, comme celui d'un élastique de bretelle. Ce fil est ordinairement rond, et sa grosseur, dans les plus fortes trachées, ne dépasse souvent pas la soixante-dixième partie d'un millimètre, comme, par exemple, chez les Melolontha. Chez d'autres espèces, telles que les *Locusta*, il prend la forme d'un ruban large d'un septième de millimètre, dans les plus gros troncs.

Lorsque le fil est rond, il est ordinairement contourné avec moins de régularité que lorsqu'il est plat (*b*), et les spires ne se touchent que de distance en distance, en laissant dans divers endroits des intervalles deux fois aussi larges que le fil lui-même. J'ai tâché d'imiter cette disposition dans la figure 5 de la sixième planche, où j'ai représenté une portion de trachée avec ses deux tuniques extérieures.

Ce fil n'adhère que très-peu à la membrane extérieure, et se défile avec la plus grande facilité quand on le tire par un bout. Il se continue sans interruption dans toute la longueur d'une branche, et quand celle-ci vient à former un rameau (*c*), les tours de spirale (*ebf* et *ebg*) qui avoisinent ce dernier, se détournent simplement pour laisser entre eux l'espace nécessaire pour l'emplacement de ce rameau.

Quant au fil qui parcourt ce dernier, il est entièrement distinct de celui de la branche, et comme son premier tour ne peut que difficilement se joindre dans toute son étendue aux deux tours de spirale dans la branche, entre lesquels le rameau sort, on aperçoit de chaque côté de la trachée de petites portions de fil (*h*) qui remplissent les espaces laissés entre le fil de la branche et celui du rameau.

Lorsqu'une trachée se divise en deux rameaux égaux et également inclinés, il paraît que le fil spiral du tronc commun cesse à la bifurcation, et que chaque rameau en a un particulier.

Dans les vésicules trachéennes, qui ne se rencontrent que chez un

certain nombre d'insectes, le fil spiral n'existe point, et elles sont réduites à la tunique extérieure; car l'intérieure ne s'y laisse aucunement apercevoir.

Le fil des trachées, étant fort élastique, maintient ces vaisseaux dans un état habituel de dilatation, de manière que, lorsque les trachées se trouvent comprimées par les efforts des muscles expirateurs, elles se dilatent d'elles-mêmes au moment où cette action cesse, et l'inspiration devient ainsi passive.

La troisième tunique, ou l'intérieure, est une membrane muqueuse extrêmement mince et blanche, formée par un prolongement du tégument extérieur, qui pénètre par les stigmates, et tapisse, sinon toutes les trachées, du moins les plus gros troncs. Elle est très-apparente chez les larves au moment des mues; cette tunique, étant rejetée avec les tégumens extérieurs dont elle fait la continuation, reste fixée à l'ancienne peau, aux endroits des stigmates.

ARTICLE III.

Des Stigmates et de leurs Épiglottes.

En décrivant les diverses pièces solides qui composent le têt du Melolontha vulgaris, j'ai fait remarquer que les stigmates sont entourés d'un petit cadre (Pl. 1, fig. 18 et 26), qui les maintient entr'ouvertes, et que du bord de cette pièce partent les trachées d'origine. Ces cadres sont accompagnés d'un petit appareil qui fait les fonctions d'*Épiglotte*, et par le moyen duquel les insectes peuvent empêcher l'entrée ou la sortie de l'air de leur trachée.

Cet appareil variant assez fortement pour la forme, non-seulement dans les divers genres, mais encore dans la même espèce, suivant la paire de stigmates à laquelle il appartient, je le décrirai ici tel qu'il est dans le Melolontha vulgaris, pouvant accompagner sa description de figures. Dans la première paire de stigmates, qui est toujours la plus grande chez les insectes, le cadre (Pl. 6, fig. 6, *a a' b*) est contenu dans la membrane tégumentaire qui passe du corselet au thorax, et fait saillie dans l'intérieur du corps, en formant une petite caisse ovale

(*a a' b c*), rétrécie au fond (*a c*), où les parois deviennent membraneuses (*a c h e*), et se resserrent de manière à ne former qu'une ouverture très-étroite, alongée verticalement, comme le cadre externe. Après s'être ainsi rétrécie, la membrane s'élargit de nouveau, en produisant une large poche arrondie (*e h l k*), que je nomme le *Renflement de la trachée d'origine* (Pl. 7, fig. 4, 1), et de laquelle partent les troncs trachéens pour se répandre dans le corps.

La membrane qui forme ce renflement, est organisée comme les trachées, avec cette différence seulement que, vers la caisse, les fils spirales de sa tunique moyenne sont beaucoup moins roides et plus écartés, pour permettre à cette partie de se laisser facilement comprimer. Les deux membranes de la caisse qui avoisinent le renflement, contiennent également, dans leur épaisseur, quelques arêtes plus ou moins roides, parallèles au bord de la caisse. Une de ces arêtes (Pl. 6, fig. 6, *f g h*), la seule qui soit forte quoique flexible, se trouve placée dans l'étranglement qui sépare la caisse de la trachée d'origine, et forme un petit anneau ovale très-alongé, qui entoure cette dernière et se prolonge supérieurement jusqu'auprès du sommet de la caisse.

Le cadre présente, à son extrémité inférieure, une forte apophyse (*d*), dirigée obliquement en dedans et en haut, et à laquelle s'attache le muscle occluseur du stigmate (*i*), qui va se fixer, par son autre extrémité, à la partie inférieure du petit anneau placé entre la caisse et la trachée d'origine.

L'intérieur de la caisse est partagé par un fond vertical (Pl. 1, fig. 18, *e;* et Pl. 6, fig. 7, *e f e f*) en deux chambres, l'une extérieure et l'autre intérieure; ce fond est percé supérieurement, dans la direction de son grand diamètre, d'une ouverture en forme de fente (*c d*), par laquelle l'air pénètre dans les trachées.

Ce fond est formé par des prolongemens des parois de la caisse, imitant de grosses nervures irrégulières et ramifiées (*g g*), lesquelles se portent transversalement en dedans sur le grand diamètre de ce fond, où chacune des deux séries s'arrête, en formant un fort bour-

relet (*c d h*). Dans les deux tiers inférieurs les deux bourrelets se soudent entre eux, tandis que supérieurement ils sont un peu écartés, et constituent les lèvres de la fente ou du stigmate proprement dit. Ces lèvres sont garnies de petits cils qui s'entrecroisent avec ceux de la lèvre opposée, pour empêcher les corps étrangers entraînés par l'air de pénétrer dans les trachées.

Les nervures du fond produisent quelques branches latérales qui se subdivisent à l'infini, et forment un réseau très-fin entre les nervures. Les mailles de ce réseau sont remplies par une membrane extrêmement mince, qui, au premier aperçu, m'a paru devoir être le réceptacle de l'organe de l'odorat; cette membrane, ainsi que le réseau qui la soutient, ayant beaucoup d'analogie avec la membrane pituitaire et les cornets du nez des animaux supérieurs, et surtout comme étant placés à l'orifice de l'appareil respiratoire ; mais je n'ai jamais pu découvrir les nerfs olfactifs qui devraient s'y rendre dans le cas où les caisses des stigmates seraient réellement les organes de l'odorat.

Lors de l'inspiration, c'est-à-dire, lorsque le corps se dilate par le relâchement des muscles qui l'ont contracté, l'air extérieur, se précipitant par le stigmate dans la chambre interne de la caisse, repousse la partie membraneuse de cette dernière, et avec elle l'anneau qui l'entoure, et pénètre dans la trachée d'origine, et de celle-ci dans les nombreuses branches qu'elle produit, lesquelles se dilatent dans le même instant par leur élasticité. Lorsqu'au contraire le corps se contracte, l'air ressort par les mêmes ouvertures.

Quand l'animal veut suspendre momentanément la respiration, il contracte le muscle occluseur du stigmate (fig. 6, *i*), lequel tire en dessous l'anneau corné (*f g h*), auquel il s'attache en même temps qu'il le fait tourner sur son grand diamètre. Par ce mouvement la trachée d'origine se trouve oblitérée à sa naissance par le rapprochement de ses deux parties latérales, et le passage de l'air est intercepté. Dans cette circonstance l'animal continue néanmoins à dilater et à contracter alternativement son corps, probablement pour faire mouvoir l'air dans les trachées sans le laisser sortir.

En tenant un insecte sous l'eau, on voit de temps en temps une bulle d'air s'échapper de l'un ou de l'autre stigmate, et cela doit nécessairement arriver lorsqu'un des muscles occluseurs des stigmates est obligé de se relâcher par la fatigue.

Les stigmates de l'abdomen ne sont non-seulement plus petits que ceux du corselet dont nous venons de parler; mais ils en diffèrent encore sensiblement pour la forme. Ceux du premier segment ont un cadre extérieur également ovale (fig. 8 et 9, *a a b b*), mais plus large que ceux de la première paire, et suspendu dans la bande membraneuse du segment. Ce cadre se prolonge de même vers l'intérieur du corps, en formant une petite caisse (fig. 9, *c c*), qui diffère, pour la conformation, de celle des stigmates de la première paire. Les parois latérales de cette caisse, ainsi que le fond, sont formés par des nervures ramifiées en réseau, semblables à celles que nous avons décrites à l'occasion des stigmates du corselet. Les nervures des parois sont des prolongemens du cadre extérieur, et leurs intervalles, remplis par le réseau et la membrane qui les tapissent, forment des bosselures dans l'intérieur de la caisse. Les nervures du fond (fig. 8, *d d*) partent d'un autre cadre solide (fig. 9, *d e*), qui entoure le fond, et que je nomme le *Cadre intérieur*. La fente du stigmate (fig. 8, *c c*) se prolonge dans presque toute la longueur de ce fond, dont elle occupe le milieu. Ses lèvres sont également épaisses et hérissées de cils, qui empêchent les corpuscules entraînées par l'air de pénétrer dans les trachées.

Le cadre intérieur fait une forte saillie vers la cavité du corps, et se continue avec la trachée d'origine (fig. 9, *i j*). Les extrémités supérieure et inférieure de ce cadre se prolongent chacune en une petite apophyse (*d, e*), sur lesquelles s'articulent deux petites plaques cornées (*f g h*), contenues l'une et l'autre dans la partie postérieure de la trachée d'origine, et ces plaques forment ensemble une espèce d'*Épiglotte* susceptible de pouvoir s'appliquer sur la fente du stigmate pour empêcher l'entrée ou la sortie de l'air.

Ces plaques, de forme triangulaire, sont articulées par un de leurs angles (*f, f*) sur les petites apophyses du cadre intérieur dont nous

venons de parler; par un autre angle (*h, h*) elles s'articulent entre elles, et le troisième (*g, g*) est libre.

La face antérieure des plaques de l'épiglotte (fig. 9, *fgfg*), tournée vers la trachée d'origine, est convexe, la postérieure concave; le bord externe (*fh, fh*) se continue par une expansion membraneuse (*i*), repliée en dedans, avec la partie postérieure de la trachée (fig. 10, *bklih*)[1]. La face concave de ces pièces est doublée par une membrane (*figc*) qui naît sur deux de leurs côtés (*fi* et *fh;* et fig. 9, *fg* et *gh*), et se porte sur le bord postérieur du cadre intérieur (fig. 10, *ch*), en formant avec les plaques de l'épiglotte deux poches, dont l'ouverture est tournée vers le stigmate. Les bords supérieur et inférieur des deux pièces de l'épiglotte (fig. 9, *fg, fg*) sont réunis par un muscle (*k;* et fig. 10, *m*) occluseur du stigmate. Ce muscle, en se contractant, rapproche les deux extrémités de ces pièces l'une de l'autre; et comme ces dernières sont articulées entre elles, elles se fléchissent en avant, et s'appliquent par leur bord externe (fig. 9, *fh*) sur le bord antérieur (*dje*) du cadre intérieur, en pinçant la trachée d'origine (fig. 10, *ilkb*), pour empêcher l'entrée ou la sortie de l'air, en faisant ainsi la fonction d'une valvule qui intercepte le passage de l'air.

Le fil spiral contenu dans la première partie de la trachée d'origine est très-faible, comme aux stigmates du corselet, et ses tours sont plus espacés que dans les branches trachéennes, de manière que près du stigmate la trachée d'origine se contracte facilement, et permet par-là à l'épiglotte de se fléchir sur le bord antérieur du cadre intérieur, pour fermer le stigmate.

L'expiration a lieu activement, comme dans le corselet, par la contraction des muscles qui rétrécissent la cavité du corps, et surtout par les prétracteurs supérieurs des segmens de l'abdomen qui, rapprochant les arceaux supérieurs, diminuent la cavité abdominale; et l'inspiration se fait passivement par le relâchement des mêmes muscles.

Pour suspendre l'inspiration, l'insecte contracte le muscle occluseur

---

1 Cette figure représente la section horizontale de cet appareil.

du stigmate, qui fait fléchir l'épiglotte en avant sur le cadre intérieur, et lui fait par-là intercepter le passage de l'air.

Les autres stigmates abdominaux ont à peu près la même forme que ceux du premier segment.

Les stigmates du prothorax diffèrent considérablement des autres par l'absence de la caisse et de l'épiglotte ; le cadre extérieur, la seule partie qui accompagne la trachée d'origine, est, comme nous l'avons vu en décrivant les parties solides du thorax, un simple anneau corné, ovale et fort alongé, dont l'une des moitiés, qui est plus faible que l'autre, s'applique, à l'état de repos, dans une rainure de celle-ci.

La trachée d'origine, qui prend directement naissance sur ce cadre, est très-molle, comme celle des autres stigmates.

A en juger par la conformation de cette pièce, il paraît que l'inspiration ne saurait avoir lieu par cette ouverture, et qu'elle ne sert qu'à l'expiration.

Ces deux stigmates n'existent point dans la Larve, quoiqu'elle en ait en tout neuf paires, comme l'insecte parfait, c'est-à-dire, une sur le premier segment pédifère, et une sur chacun des huit derniers du corps; de manière que les deux anneaux qui forment plus tard le thorax, en sont dépourvus ; mais la dernière paire s'oblitère lors des métamorphoses, et il s'en ouvre une nouvelle sur le second segment.

SECONDE SECTION.

Du Système tracheen chez le Melolontha vulgaris.

ARTICLE PREMIER.

Des Trachées du premier Stigmate.

Le premier stigmate produit une trachée d'origine qui se dilate en une grande poche arrondie (Pl. 7, fig. 4, 1), d'où partent quinze troncs, dont plusieurs sont très-forts. L'un d'eux (1), le second en grosseur, que je nomme la *Trachée céphalique supérieure,* naît sur

la partie antérieure de ce renflement, un peu à sa face externe; d'abord dirigé en haut, il se recourbe bientôt en avant, passe en dehors du muscle élévateur droit de la jugulaire (*s*), et pénètre dans la tête à la partie supérieure du trou occipital (fig. 1, *a a'*, *a a'*). Vers le tiers de sa longueur, ce tronc donne en dessus une branche assez faible (fig. 4, *a*), qui s'épanouit sur la face interne du muscle premier fléchisseur de la hanche antérieure (*x*). Près du trou occipital il produit en dessus encore une autre petite branche (fig. 1, *b b'*, *b*), qui se porte en arrière, pour se diviser au muscle élévateur de la tête. Arrivée au trou occipital, la trachée céphalique supérieure s'unit à celle du côté opposé ; mais elle s'en sépare bientôt de nouveau, et contourne dans l'intérieur de la tête le muscle adducteur de la mandibule, en passant entre lui et le cerveau, pour se diriger vers l'œil, où elle se termine. Du point d'anastomose des deux troncs naît en dessus une très-forte branche impaire (*c*), qui se porte en avant immédiatement sous la ligne médiane de la pièce épicranienne, en fournissant plusieurs rameaux qui se répandent dans la partie supérieure du crâne, où ils forment la plupart de nombreuses vésicules. La première paire de rameaux principaux (*d, d*) sort latéralement de la branche, passe obliquement en avant et en dehors sur le cerveau, auquel elle se distribue. Une seconde paire, également latérale (*e, e*), se porte transversalement en dehors, se divise et forme plusieurs vésicules placées au-devant du cerveau ; lesquelles fournissent des ramusculus aux muscles releveurs du labre, prétracteur de l'antenne et élévateur du pharynx. Une troisième paire de rameaux, très-grêle (*f, f*), se répand sur le muscle constricteur du pharynx. Une quatrième paire, plus forte (*g, g*), se divise bientôt en deux ramifications, dont l'une se recourbe en arrière et s'épanouit sur le muscle constricteur du pharynx, et l'autre se porte en dehors en contournant l'œsophage ; mais je n'ai pas pu la suivre. Enfin, la branche principale, étant arrivée au chaperon, se bifurque, et chacun de ces deux rameaux se subdivise de suite, en formant de grosses vésicules qui remplissent le chaperon.

A la même anastomose des deux trachées céphaliques, chacune de ces dernières produit latéralement une très-forte branche (*i*), qui se porte transversalement en dehors, pour pénétrer dans l'intérieur du muscle adducteur de la mandibule, et s'y subdiviser.

Les troncs principaux des trachées céphaliques supérieures, après s'être séparés de nouveau, fournissent plusieurs petits ramuscules, tant aux muscles adducteurs des mandibules qu'au cerveau. Vers le milieu de leur longueur, chacun de ces troncs forme une assez forte branche (*k, k*), qui se porte en dehors, en se subdivisant dans la partie externe et antérieure du muscle adducteur de la mandibule. Arrivé près de l'œil, le tronc se divise en deux branches fort courtes, lesquelles se rendent presque en totalité sur l'extrémité du nerf optique.

Le *second Tronc* du premier stigmate, le plus fort de tous, forme la *Trachée céphalique inférieure* (fig. 4, *x*). Il naît à la partie antérieure du renflement de la trachée d'origine, et se porte directement en avant pour pénétrer dans la tête au-dessous de l'œsophage. Vers le tiers antérieur du corselet, cette trachée produit en dedans une branche assez faible (*b*), qui se dirige en arrière; mais je n'ai pas pu parvenir à déterminer l'organe auquel elle se distribue, je présume que c'est l'œsophage : il serait aussi très-possible qu'elle s'anastomosât avec sa correspondante du côté opposé. Arrivée dans le trou occipital (fig. 2, *a a*), la trachée céphalique inférieure s'anastomose avec celle du côté opposé par une branche transversale très-courte, mais fort grosse (*b*); et le tronc se recourbe ensuite en dessous, passe obliquement sous le muscle adducteur de la mandibule (ζ, ζ), le fléchisseur de la mâchoire, ainsi que sur le tendon de l'abducteur de la mandibule, pour se relever ensuite vers l'antenne, à laquelle ce tronc fournit la trachée. Un peu au-devant de sa branche d'anastomose, la trachée céphalique inférieure produit trois très-fortes branches en dehors, placées les unes au-dessus des autres. Les deux supérieures (*c, c, d*) s'engagent dans le muscle adducteur de la mandibule et s'y répandent. L'inférieure (fig. 3, *dd, d'd'*), plus forte que les deux autres, se divise de suite en deux rameaux, dont le postérieur (*d, d*) passe sur la face inférieure du muscle adducteur de

la partie antérieure de ce renflement, un peu à sa face externe; d'abord dirigé en haut, il se recourbe bientôt en avant, passe en dehors du muscle élévateur droit de la jugulaire (*s*), et pénètre dans la tête à la partie supérieure du trou occipital (fig. 1, *a a'*, *a a'*). Vers le tiers de sa longueur, ce tronc donne en dessus une branche assez faible (fig. 4, *a*), qui s'épanouit sur la face interne du muscle premier fléchisseur de la hanche antérieure (*x*). Près du trou occipital il produit en dessus encore une autre petite branche (fig. 1, *b b'*, *b*), qui se porte en arrière, pour se diviser au muscle élévateur de la tête. Arrivée au trou occipital, la trachée céphalique supérieure s'unit à celle du côté opposé ; mais elle s'en sépare bientôt de nouveau, et contourne dans l'intérieur de la tête le muscle adducteur de la mandibule, en passant entre lui et le cerveau, pour se diriger vers l'œil, où elle se termine. Du point d'anastomose des deux troncs naît en dessus une très-forte branche impaire (*c*), qui se porte en avant immédiatement sous la ligne médiane de la pièce épicranienne, en fournissant plusieurs rameaux qui se répandent dans la partie supérieure du crâne, où ils forment la plupart de nombreuses vésicules. La première paire de rameaux principaux (*d, d*) sort latéralement de la branche, passe obliquement en avant et en dehors sur le cerveau, auquel elle se distribue. Une seconde paire, également latérale (*e, e*), se porte transversalement en dehors, se divise et forme plusieurs vésicules placées au-devant du cerveau ; lesquelles fournissent des ramusculus aux muscles releveurs du labre, prétracteur de l'antenne et élévateur du pharynx. Une troisième paire de rameaux, très-grêle (*f, f*), se répand sur le muscle constricteur du pharynx. Une quatrième paire, plus forte (*g, g*), se divise bientôt en deux ramifications, dont l'une se recourbe en arrière et s'épanouit sur le muscle constricteur du pharynx, et l'autre se porte en dehors en contournant l'œsophage ; mais je n'ai pas pu la suivre. Enfin, la branche principale, étant arrivée au chaperon, se bifurque, et chacun de ces deux rameaux se subdivise de suite, en formant de grosses vésicules qui remplissent le chaperon.

A la même anastomose des deux trachées céphaliques, chacune de ces dernières produit latéralement une très-forte branche (*i*), qui se porte transversalement en dehors, pour pénétrer dans l'intérieur du muscle adducteur de la mandibule, et s'y subdiviser.

Les troncs principaux des trachées céphaliques supérieures, après s'être séparés de nouveau, fournissent plusieurs petits ramuscules, tant aux muscles adducteurs des mandibules qu'au cerveau. Vers le milieu de leur longueur, chacun de ces troncs forme une assez forte branche (*k, k*), qui se porte en dehors, en se subdivisant dans la partie externe et antérieure du muscle adducteur de la mandibule. Arrivé près de l'œil, le tronc se divise en deux branches fort courtes, lesquelles se rendent presque en totalité sur l'extrémité du nerf optique.

Le *second Tronc* du premier stigmate, le plus fort de tous, forme la *Trachée céphalique inférieure* (fig. 4, *a*). Il naît à la partie antérieure du renflement de la trachée d'origine, et se porte directement en avant pour pénétrer dans la tête au-dessous de l'œsophage. Vers le tiers antérieur du corselet, cette trachée produit en dedans une branche assez faible (*b*), qui se dirige en arrière; mais je n'ai pas pu parvenir à déterminer l'organe auquel elle se distribue, je présume que c'est l'œsophage : il serait aussi très-possible qu'elle s'anastomosât avec sa correspondante du côté opposé. Arrivée dans le trou occipital (fig. 2, *a a*), la trachée céphalique inférieure s'anastomose avec celle du côté opposé par une branche transversale très-courte, mais fort grosse (*b*); et le tronc se recourbe ensuite en dessous, passe obliquement sous le muscle adducteur de la mandibule (*ζ, ζ*), le fléchisseur de la mâchoire, ainsi que sur le tendon de l'abducteur de la mandibule, pour se relever ensuite vers l'antenne, à laquelle ce tronc fournit la trachée. Un peu au-devant de sa branche d'anastomose, la trachée céphalique inférieure produit trois très-fortes branches en dehors, placées les unes au-dessus des autres. Les deux supérieures (*c, c, d*) s'engagent dans le muscle adducteur de la mandibule et s'y répandent. L'inférieure (fig. 3, *dd, d'd'*), plus forte que les deux autres, se divise de suite en deux rameaux, dont le postérieur (*d, d*) passe sur la face inférieure du muscle adducteur de

la mandibule et le fléchisseur de la mâchoire, ainsi que sur le muscle abducteur de la mandibule (θ), en se distribuant à tous les trois. Le second rameau (d', d') passe sous le muscle abducteur de la mandibule, et s'y subdivise également.

Une sixième branche, très-grosse (fig. 2, e, e), de la trachée céphalique naît à sa face inférieure, un peu en avant de sa branche d'anastomose ; elle passe sous l'arcade de la pièce basilaire, latéralement au-dessus de la première paire de ganglions nerveux, se porte de là en avant, passe sur le tendon du muscle adducteur de la mandibule (ζ,ζ), pour se terminer près des organes de la bouche. Après s'être dégagée de dessous l'arcade de la pièce basilaire, cette branche produit en dedans un rameau très-grêle, formant une fort grosse vésicule (fig. 2 et 3, f,f) qui remplit presque toute la cavité de la pièce basilaire. Cette vésicule donne en avant plusieurs petits ramuscules, lesquels pénètrent dans la lèvre. Vers le bord antérieur de la pièce basilaire, la branche forme un second rameau (fig. 2, g, g), plus fort que le précédent, qui se porte en avant vers la lèvre; mais je n'ai pas pu m'assurer s'il s'y rend ou non. Plus en avant encore cette branche donne deux autres rameaux rapprochés, dont l'interne (h, h) forme plusieurs vésicules placées contre l'œsophage, et dont l'externe (i, i) se distribue à des vésicules placées en arrière de la mandibule. Vis-à-vis de ces deux derniers rameaux, la branche en fournit un autre (k, k), qui se porte en dehors, vers la face antérieure du nerf optique, et s'y subdivise. Immédiatement au-devant des cornes de la pièce basilaire, la branche forme en dehors un rameau assez fort (j), dirigé de côté et pénétrant de suite dans le muscle adducteur de la mandibule. Un autre ramuscule, très-faible, opposé à celui-ci, forme de suite plusieurs vésicules. La branche elle-même (l), étant arrivée vers la partie externe de la mandibule, pénètre dans l'intérieur de cet organe, et s'y termine.

En avant de l'arcade de la pièce basilaire, le tronc principal produit en dedans une septième branche, assez grêle (m), laquelle se porte en avant et en dessus, en se recourbant en dehors, pour passer sur le muscle adducteur (ζ) de la mandibule. Arrivée à la partie externe de

ce dernier, cette branche s'enfonce dans son intérieur et s'y distribue.

La trachée céphalique, après être arrivée à la face inférieure du muscle adducteur de la mandibule, produit en dedans une huitième branche, très-forte (fig. 3, *g*; et fig. 2, *p*), qui se porte en avant pour pénétrer dans la mâchoire. Plus en avant encore, le tronc fournit du même côté une neuvième branche, plus faible (fig. 3, *h*), qui se dirige en dessus, en passant en dehors du pharynx, et se subdivise à plusieurs vésicules placées dans la région supérieure de la tête. Arrivé près de la partie externe de la mandibule, le tronc fournit deux autres branches, dont l'une, plus interne (*i*), pénètre dans la mandibule, et dont l'autre, externe (*k*; et fig. 2, *o*, *o*), se rend dans l'antenne. Enfin, le tronc lui-même (*q q*; et fig. 3, *l*) se relève contre la pièce épicrânienne, et m'a paru former des vésicules dans la partie supérieure de la tête.

Le *troisième Tronc* du premier stigmate (fig. 4, 3), forme la *Trachée crurale* de la première paire de pattes. Ce tronc, de moitié plus faible que les trachées céphaliques, naît à la face inférieure du renflement de la trachée d'origine, se porte directement en dessous, pour pénétrer dans la hanche de la première paire de pattes, en dehors du muscle retracteur de la jugulaire (*d*), et passe ensuite en dedans du court chef de l'extenseur du trochanter (fig. 6, *γ'*), et se prolonge jusqu'à l'extrémité du tarse. Après avoir pénétré dans la hanche, la trachée crurale (Pl. 8, fig. 1, *a*) produit en dehors une première branche assez faible (*b*), qui se distribue au long chef du muscle extenseur du trochanter. Un peu plus loin elle fournit une seconde branche (*c*) qui se distribue aux deux principaux chefs du même muscle. Arrivé vers l'extrémité interne de la hanche, le tronc se divise en deux branches à peu près égales (*d*, *e*), lesquelles passent devant le muscle extenseur du trochanter, et se recourbent ensuite en dehors, pour se rendre dans la caisse. En entrant dans cette dernière, la branche postérieure (*e*) se divise en quatre rameaux : le premier, très-court, récurrent (*f*), se porte dans le trochanter et y forme plusieurs vésicules; le second (*g*) longe le bord supérieur de la cuisse; le troisième

et le quatrième (*h* et *i*) suivent sa face postérieure, entre les muscles extenseurs et fléchisseur de la jambe et les tégumens.

La branche antérieure (*d*), après être arrivée dans la cuisse, se divise en cinq rameaux : le premier (*k*), suit le bord supérieur de la cuisse, le second (*l*), la face antérieure, deux autres (*m*), le bord inférieur, et le cinquième, qui est le plus fort (*n*), passe dans le milieu de la cuisse, entre les deux muscles qu'elle renferme, et pénètre dans la jambe, qu'il traverse en longeant le bord antérieur du muscle fléchisseur du tarse, sans produire de branche remarquable; enfin, le rameau pénètre dans le tarse, et va se terminer près des crochets de sa dernière phalange.

Le *quatrième Tronc* (Pl. 7, fig. 4, *4;* et Pl. 8, fig. 1, *o*) du premier stigmate naît un peu en dehors de la trachée céphalique inférieure; il est plus faible que la trachée crurale, et se porte comme elle en dessous, pour s'enfoncer dans la hanche à son bord antérieur. Ce tronc se divise, en arrivant dans la hanche, en plusieurs branches, qui passent devant le long chef du muscle extenseur du trochanter. L'une de ces branches longe la face supérieure du muscle fléchisseur du trochanter, et les autres contournent ce même muscle à son bord antérieur pour aller se subdiviser à sa face inférieure.

Le *cinquième Tronc* (Pl. 7, fig. 6, *5;* et Pl. 8, fig. 1, *p*) du premier stigmate prend naissance sur le renflement de la trachée d'origine, un peu en arrière et en dehors de la trachée crurale : il est plus faible que le tronc précédent, et se porte de même en dessous dans la hanche, mais à sa partie postérieure. Il fournit plusieurs branches, lesquelles pénètrent entre les deux longs chefs du muscle extenseur du trochanter; et le tronc, après être arrivé vers l'extrémité interne de la hanche, contourne postérieurement le tendon du muscle extenseur du trochanter, et y forme plusieurs vésicules.

Le *sixième Tronc* (Pl. 7, fig. 5, *6*) du premier stigmate naît sur la face externe du renflement de la trachée d'origine, en arrière de la céphalique supérieure. Il égale presque la crurale en grosseur, et se porte directement en avant, en donnant une première branche au

muscle quatrième fléchisseur de la hanche, et d'autres à son extenseur.

Le *septième Tronc* (fig. 6, *7*; et Pl. 8, fig. 1, *q*) sort de la trachée d'origine en dedans du précédent. Il est plus faible que lui, se porte en dessous dans la hanche, et va s'unir à la trachée crurale vers le milieu de la longueur de la hanche.

Le *huitième Tronc* (*r*; et Pl. 7, fig. 6, *8*) naît également sur la face externe du renflement de la trachée d'origine, en dedans du septième tronc, qu'il surpasse un peu en grosseur. Il se dirige en avant et en dessous, entre dans la hanche, passe en dehors du septième tronc, et se subdivise aux long et court chefs du muscle extenseur du trochanter.

Le *neuvième Tronc* (fig. 4, *9*) prend son origine à la face supérieure du renflement, se porte de là en dessus, et répand ses ramuscules sur les muscles premier et second fléchisseurs (*κ*, *λ*) de la hanche.

Le *dixième Tronc* (*10*) est très-grêle : il prend naissance sur la trachée d'origine, immédiatement derrière la trachée précédente, se porte en dessus, se recourbe en avant, passe en dehors du neuvième tronc, et s'enfonce sous le muscle premier fléchisseur (*κ*) de la hanche, pour se distribuer au muscle extenseur (fig. 5, *β*).

Le *onzième Tronc* (*11*), également fort grêle, est placé à côté du dixième, se porte comme lui en dessus, mais se recourbe bientôt en arrière, et s'enfonce entre le muscle second fléchisseur de la hanche et le rotateur du corselet (fig. 4, *λ* et *η*), auxquels ce tronc se distribue.

Le *douzième Tronc* (*12*; et fig. 6, *12*) ou *Trachée des élytres*, égale à peu près la crurale en grosseur. Cette trachée prend naissance sur la partie supérieure et postérieure du renflement, se porte de là obliquement en haut et en arrière, pour pénétrer dans le thorax, en passant en dehors des muscles abaisseur de l'écusson et long extenseur de la hanche moyenne, ainsi que sous l'apophyse latérale de l'écusson (*ε*), et, se recourbant ensuite en dessous, il va s'ouvrir dans le renflement du second stigmate (*16*), en formant ainsi une trachée de communication longitudinale entre les deux premiers stigmates. Ce tronc produit près de son origine trois petites branches (*a*), formant des vésicules en avant de l'écusson, contre le bord postérieur du corselet. Arrivé sous l'écusson,

cette trachée fournit trois autres branches qui pénètrent dans l'élytre; la première (*b*), en passant sur la face postérieure de la pièce préépaulière; la seconde (*c*), en passant en dehors de l'épaulière antérieure, et la troisième, en passant en dehors de la dernière épaulière. Avant de s'ouvrir dans le second stigmate, ce tronc fournit encore une dernière branche (*d*), qui se porte en avant sur le muscle adducteur de l'élytre.

Le *treizième Tronc* (fig. 4, *13*) est une très-grosse trachée de communication longitudinale, qui passe au second et au troisième stigmate. Cette trachée sort du renflement de la trachée d'origine, à la partie supra-postérieure de sa face interne; elle se dirige transversalement en dedans, en longeant le bord inférieur du diaphragme. Arrivée au milieu de ce bord, elle se recourbe en arrière et en dessus, passe dans le thorax, s'applique sur la face interne du muscle abaisseur de l'aile (*ϖ*), et y forme une grande arcade concave en dessous, pour venir s'anastomoser (*i*) avec une autre trachée longitudinale (*k l*), qui se rend du second stigmate au troisième. En formant son arcade, cette trachée augmente sensiblement de calibre jusqu'à son anastomose, et les branches qu'elle produit sont aussi successivement plus fortes. Avant de passer dans le thorax, ce tronc produit plusieurs petites branches (*e*), formant des vésicules sur la face antérieure du diaphragme. Dans le thorax il donne une foule de petites branches au muscle abaisseur de l'aile. Celles de ces branches qui naissent sur le bord supérieur du tronc, présentent une forme mixte entre les trachées coniques et les vésiculeuses, étant des branches coniques plus ou moins dilatées. Les branches du bord inférieur sont très-petites et coniques.

Le *quatorzième Tronc* (*14*) du premier stigmate, également très-fort, naît un peu au-dessous de celui dont nous venons de parler: il se recourbe bientôt en arrière pour pénétrer dans le thorax, en passant sur l'extrémité de l'apophyse épisternale moyenne, et va ensuite s'ouvrir (fig. 6, *g*) dans le troisième tronc du second stigmate, en formant ainsi une nouvelle trachée longitudinale. Ce quatorzième tronc produit plusieurs petites branches vésiculeuses avant de passer dans le thorax. Arrivé près de l'apophyse épisternale moyenne, il forme

cinq branches dirigées en dessous, et assez fortes, dont les antérieures sont les plus considérables. Les deux premières branches (fig. 4, *f*) forment plusieurs vésicules sous le muscle retracteur inférieur du corselet, et donnent des ramifications au muscle lui-même. La troisième et quatrième branche (*g*), un peu plus faible que les précédentes, pénètrent dans la partie antérieure de la hanche, et se distribuent au muscle premier fléchisseur de la hanche et le premier chef de l'extenseur du trochanter. La cinquième branche (*h*) passe également en dehors de l'apophyse épisternale, et se distribue aux muscles courts extenseurs de la hanche.

Le tronc principal (fig. 6, *fg*) ayant fortement diminué de grosseur, après avoir produit ces branches, passe sur l'apophyse épisternale moyenne, se recourbe en dehors, et s'ouvre dans le troisième tronc du second stigmate (*18*), placé en dehors du bord antérieur du muscle élévateur de l'aile (fig. 5, *x*).

Enfin, le *quinzième Tronc* (*15*), qui part du premier stigmate, forme la *Trachée crurale* de la patte moyenne. Cette trachée, aussi forte que les deux troncs précédens, naît sur la face postérieure du renflement de la trachée d'origine, vers la partie supérieure : dès sa naissance, cette trachée se recourbe en arrière et en dessous, en longeant la membrane qui unit le corselet au thorax; elle pénètre dans la hanche (Pl. 8, fig. 2, *a*) en arrière de son muscle premier fléchisseur. Bientôt elle fournit à sa face interne une branche grêle (Pl. 7, fig. 5, *d;* et Pl. 8, fig. 2, *b*), qui se porte dans l'intervalle des deux portions du court chef (Pl. 7, fig. 5, *i*, *i''*) du muscle extenseur du trochanter, et s'y subdivise. Après avoir produit cette branche, le tronc passe en avant sous le long chef du muscle extenseur du trochanter, se contourne en arrière, reçoit une très-forte branche (*l;* et Pl. 8, fig. 2, *c*) du cinquième tronc du second stigmate, et devient par-là une quatrième trachée longitudinale entre les renflemens des deux premiers stigmates. Du point de réunion de ces trachées naissent plusieurs petites branches (*d*) qui se répandent sur le muscle fléchisseur du trochanter; deux d'entre elles, un peu plus fortes que les autres, se portent en dedans, passent

entre le muscle fléchisseur du trochanter et le court chef de l'extenseur, et s'y distribuent. Après avoir produit ces rameaux, la trachée crurale se divise en deux branches très-fortes, qui passent dans le trochanter. La branche postérieure (*e;* et Pl. 7, fig. 6, *l*), plus faible que l'autre, produit, en entrant dans la cuisse, deux rameaux, dont un (Pl. 8, fig. 2, *f*) longe sa face postérieure, en envoyant de nombreux ramuscules aux muscles de la jambe, entre lesquels il est placé, et dont l'autre (*g*) suit le dessous de la cuisse et se distribue au muscle fléchisseur de la jambe.

La branche antérieure (*h*) de la trachée crurale, qui est, à proprement parler, la continuation du tronc, forme quatre branches à la base de la cuisse, dont l'une, antérieure (*i*), suit les parois de cette partie de la patte, en fournissant de nombreux ramuscules aux deux muscles de la jambe; deux autres branches (*k*) longent le bord supérieur de la cuisse; enfin, la quatrième (*l*) passe sous le muscle fléchisseur de la jambe et s'y distribue.

Le tronc (*m*), étant devenu très-grêle, suit le milieu de la cuisse entre les deux muscles qu'elle contient, sans donner de branches. Arrivé dans la jambe, il longe le bord antérieur des muscles moteurs du tarse, et leur fournit de nombreux ramuscules. Enfin, la trachée crurale pénètre dans le tarse et s'y prolonge jusqu'à son extrémité.

ARTICLE II.

Des Trachées du second Stigmate.

Les stigmates du prothorax (Pl. 7, fig. 6, 11) ne produisent que cinq troncs trachéens, aussi le renflement de leur trachée d'origine est-il beaucoup plus petit que celui des stigmates du corselet.

Le *premier Tronc* (*16*) naît sur la partie supra-antérieure du renflement, forme les trachées de l'élytre, et se continue ensuite par le douzième tronc du premier stigmate que nous avons décrit.

Le *second Tronc* (*17*) est une trachée longitudinale, qui se porte sur le troisième stigmate, en communiquant en même temps avec le premier par une anastamose qui l'unit à son treizième tronc (fig. 4, *i*).

C'est un très-fort vaisseau, sortant de la partie antérieure du renflement de la trachée d'origine, et qui se porte en dessous, en longeant la face postérieure du diaphragme. Arrivé au bord inférieur du muscle abaisseur de l'aile (ϖ), il se replie en dedans jusqu'à la ligne médiane du corps (k; et fig. 5, $\varkappa\gamma$), où il se porte en arrière, en longeant l'angle intra-inférieur du même muscle (fig. 4, $k\ l$). Vers le milieu de ce dernier, la trachée reçoit le treizième tronc (i) du premier stigmate, et continue ensuite à se porter en arrière jusque vis-à-vis du muscle second fléchisseur de la hanche postérieure (σ), où elle se replie en dehors, contourne le muscle abaisseur de l'aile, et se porte ensuite de bas en haut (fig. 5, e), en s'appliquant sur le second fléchisseur de la hanche (μ); mais bientôt la trachée se recourbe en avant jusqu'auprès du diaphragme, où elle revient en arrière, le long du dos, jusqu'au tergum. Arrivé à la partie postérieure du clypeus, elle se porte de nouveau en dessous (f), sur la face interne du muscle prétracteur de l'aile (λ), et après avoir atteint le bord inférieur de l'abaisseur de l'aile, elle se recourbe en dedans. Au plan médian du corps (fig. 4, n) ce tronc se replie en arrière, en suivant le bord inférieur du même muscle, et passe enfin dans l'abdomen, pour se diriger vers le troisième stigmate; mais avant d'y arriver il se divise en deux branches très-fortes, dont l'une ($\varkappa\varkappa$; et fig. 6, $\varkappa\varkappa$) s'ouvre dans ce stigmate, et l'autre ($\varkappa\delta$), dans le quatrième.

Dans son long trajet ce tronc ne fournit aucune forte branche, mais de nombreux ramuscules qui se répandent dans les muscles à la surface desquels il passe. En longeant, dans sa première partie, le bord inférieur du muscle abaisseur de l'aile, il produit en dessus une rangée de dix petites vésicules (fig. 4, m), dont les rameaux se fixent sur ce muscle. En dessous il produit au contraire des trachées non vésiculeuses, mais fort petites, lesquelles se subdivisent à la face inférieure du même muscle, et se prolongent presque sur l'élévateur de l'aile. En dedans la trachée fournit plusieurs branches à l'œsophage. Dans le dos elle produit un assez grand nombre de vésicules (fig. 5, g, g), qui remplissent l'espace qui se trouve entre le clypeus, le diaphragme et l'abaisseur de l'aile. Enfin, après être revenu au plan médian du corps, et de là

jusqu'à sa terminaison dans l'abdomen, le tronc trachéen produit une quantité de petites branches flottantes, qui se rendent sur les viscères.

Le *troisième Tronc* (fig. 6, *18*) du prothorax forme une seconde trachée longitudinale entre le second et le troisième stigmate. Ce tronc, presque aussi fort que le précédent, sort de la partie inférieure du renflement de la trachée d'origine, et se porte directement en dessous, en longeant le bord antérieur des muscles élévateur et extenseur antérieur de l'aile (χ). Vers la partie inférieure de ces muscles, la trachée se porte en dedans. Arrivée au plan médian du corps (fig. 4, *o*), elle se réfléchit en arrière et en dessus, passe sur le muscle cinquième fléchisseur de la hanche postérieure (τ) et la corne latérale de l'apophyse épisternale du métathorax, et se recourbe enfin en dehors vers le troisième stigmate. Avant d'y arriver, elle se divise, comme la trachée précédente, en deux troncs égaux, mais fort courts, dont l'un (fig. 4, 5 et 6, *23*) s'ouvre dans le troisième stigmate, et l'autre (*25*), dans le quatrième.

En descendant du second stigmate vers la partie inférieure du thorax, cette trachée fournit de nombreuses branches aux deux muscles qu'elle avoisine, et dont quelques-unes sont vésiculeuses. Vers le milieu de sa partie descendante elle reçoit l'extrémité du quatorzième tronc du premier stigmate (fig. 6, *g*). Sur la face interne des muscles élévateur de l'aile et second fléchisseur de la hanche postérieure (fig. 4, ρ, ρ', σ), elle produit de grosses vésicules, qui remplissent en partie l'espace qui se trouve entre ces muscles et leurs correspondans du côté opposé. Dans la partie postérieure du thorax, ce tronc fournit plusieurs trachées au canal intestinal. Enfin, dans l'abdomen, il produit de nombreuses branches flottantes se distribuant aux viscères.

Le *quatrième Tronc* (fig. 6, *19*), également très-fort, naît sur la partie postérieure de la trachée d'origine, et se porte en arrière, passe entre la tige de la grande cupule de l'aile (*o*) et le muscle releveur de cette pièce (φ). Arrivé au bord postérieur de la cupule, il se recourbe en dessous, et suit l'intervalle des deux muscles extenseurs de l'aile (χ, ψ). Au dessus du tendon du muscle cinquième fléchisseur de la hanche postérieure, il se recourbe en dedans (*q*), passe entre le second chef de

l'élévateur de l'aile (fig. 5, κ') et le deuxième fléchisseur de la hanche (μ). A la face interne de ces muscles le tronc se porte en dessous ($i\,m$) jusqu'à leur extrémité, où il s'anastomose avec la trachée crurale postérieure (fig. 6, t). Par cette anastomose ce tronc forme une troisième trachée longitudinale, entre le second et le troisième stigmate.

Sur la grande cupule de l'aile, ce tronc produit une longue branche grêle (m), qui se dirige en arrière, longe le bord latéral du clypeus, passe sur la petite cupule (π) de l'aile et s'ouvre dans le troisième stigmate, dont elle forme le premier tronc ($\varkappa\iota$). Près du muscle releveur de la grande cupule de l'aile, cette branche forme deux petits rameaux (n) qui pénètrent dans l'aile, en s'enfonçant sous la première pièce axillaire. Avant d'arriver à la petite cupule, elle fournit un troisième rameau (o), se rendant également dans l'aile, mais en passant sous la dernière axillaire.

Après avoir contourné la grande cupule, le tronc produit de nombreux ramuscules qui se répandent sur les deux muscles extenseurs de l'aile. Ceux qui s'appliquent sur l'antérieur, forment de grosses vésicules (p, p), diminuant de grandeur à mesure que le tronc descend : il forme également des vésicules (fig. 5, $k\,k$) sur la face interne des muscles élévateur de l'aile et second fléchisseur de la hanche.

Le *cinquième et dernier Tronc* (fig. 7, et 6, $\varkappa o$) naît sur le renflement de la trachée d'origine, en dehors du troisième tronc. Dès sa naissance, cette trachée se replie en arrière pour s'enfoncer entre le muscle extenseur antérieur de l'aile (χ) et le sternum du métathorax. Après y avoir décrit un cercle presque complet (fig. 7, $a\,a$), il revient en avant et en dessous (c; fig. 5, l, et fig. 6, i), passe en dehors du muscle court extenseur de la hanche moyenne, plonge dans la patte, passe derrière le muscle extenseur du trochanter (fig. 5, ι), et s'ouvre dans la trachée (fig. 6, h; et fig. 7, $\iota 5$) de la seconde patte. Ce tronc produit contre les parois du thorax de très-fortes vésicules irrégulières (b, b, b), naissant toutes sur le bord convexe de la trachée, et fournissant, ainsi que le tronc lui-même, une foule de petits ramuscules, qui pénètrent dans le muscle en dehors duquel cette trachée se trouve.

ARTICLE III.

Des Trachées du troisième Stigmate.

Le renflement de la trachée d'origine du troisième stigmate ou premier abdominal (fig. 4, 5 et 6, III) ne fournit que quatre troncs, dont trois très-forts.

Le *premier* (*21*), le seul qui soit grêle, est le même que la trachée de l'aile qui vient du second stigmate : nous l'avons déjà décrite.

Le *second* (*22*) est très-gros, naît sur la face interne du renflement de la trachée d'origine, et se porte transversalement en dehors; il se divise de suite en deux branches égales, dont l'antérieure (fig. 5, *n*) passe dans le thorax par l'échancrure du tergum, pour s'anastomoser bientôt avec l'extrémité du deuxième tronc (fig. 4, *n*) du stigmate du prothorax. La branche postérieure (fig. 5, *o*) se rend sur le quatrième stigmate (fig. 4, *26*), pour former la trachée longitudinale entre les deux premiers stigmates abdominaux.

Le *troisième Tronc* (*23*) est également le troisième du second stigmate. Il naît sur la partie infra-postérieure du renflement de la trachée d'origine, se dirige transversalement en dedans, pour pénétrer dans le thorax. Près de sa naissance il reçoit un tronc très-puissant (*p*; et fig. 4, *25*) du quatrième stigmate. Après l'avoir reçu, la trachée fournit une longue branche grêle (*q*) qui se dirige transversalement en dedans, vers le point de réunion des cornes latérales de l'apophyse épisternale du métathorax, où elle s'anastomose avec sa correspondante du côté opposé (*r*). De ce point d'union naissent deux autres trachées de même calibre (*s, s*), qui se portent en avant dans la gouttière de l'apophyse épisternale; mais je n'ai jamais pu les suivre jusqu'à leur extrémité, étant extrêmement petites. Je présume qu'elles vont s'ouvrir dans quelques trous venant des stigmates du prothorax, afin d'établir des communications longitudinales entre eux, formant déjà dans leur première partie des trachées transverses entre les deux stigmates du premier segment de l'abdomen.

Le *quatrième Tronc* (fig. 4, 5 et 6, *x4*) du troisième stigmate, le plus fort de tous, forme la *Trachée crurale* de la dernière paire de pattes. Ce tronc prend naissance sur la partie inférieure du renflement, et se dirige obliquement en dessous et en dedans, en passant sur la hanche postérieure. Arrivé au milieu de cette dernière, il se divise en deux fortes branches, dont l'antérieure (*r*) se replie en avant, croise l'extenseur postérieur de l'aile (ψ), se courbe ensuite en dessous, puis en arrière dans le bas du thorax, passe entre le muscle extenseur antérieur de l'aile (χ) et la cupule du second chef de l'élévateur de l'aile (ϖ), où elle reçoit l'extrémité du quatrième tronc (*t*) du second stigmate, et pénètre enfin dans la hanche (*s*), en passant en dehors du tendon du muscle extenseur du trochanter (fig 5, π). La seconde branche ou postérieure (fig. 6 *r'*; et fig. 4, *t*) se porte dans l'abdomen, où elle se divise bientôt en plusieurs rameaux fort longs et vésiculeux, qui se rendent sur les viscères dans le bas des trois premiers segmens. Avant de se subdiviser, cette branche envoie trois petits rameaux (*u*) au premier muscle extenseur de la hanche.

Dans sa partie externe, ce tronc fournit plusieurs petites branches, tant au muscle second extenseur de la hanche, qu'aux deux chefs de l'extenseur du trochanter, et une foule d'autres, également grêles, mais plus ou moins longues, vésiculeuses et flottantes, aux viscères contenus dans l'abdomen. Ce tronc ne produit dans le thorax qu'une seule branche un peu forte (fig. 6, *u*), appliquée sur l'extenseur antérieur de l'aile (χ).

Dans la hanche, la trachée crurale (*s*) produit deux petites branches (*v*; Pl. 8, fig. 3, *c.*), qui se portent en dessus, s'enfoncent entre les deux muscles du trochanter, et y forment trois grandes vésicules (Pl. 7, fig. 6, *w, w, w*), desquelles sortent plusieurs ramuscules qui se perdent dans ces muscles. En plongeant dans le trochanter, le tronc forme une très-forte branche (Pl. 8, fig. 3, *d*), qui pénètre dans l'intérieur de la cuisse, où elle se divise aussitôt en trois rameaux : le premier (*e*) se prolonge dans la partie supérieure de la cuisse, le second (*f*) suit la face interne, et le troisième (*g*) le dessous.

Le tronc principal (*h*), en sortant du trochanter, produit quatre

branches; deux (*i*) longent le bord supérieur de la cuisse; une (*k*) la face externe, et la quatrième (*l*) passe sous le muscle fléchisseur de la jambe. Ces rameaux produisent, comme ceux des trachées crurales des autres pattes, de nombreux ramuscules qui se répandent sur les deux muscles que la cuisse renferme.

Le tronc lui-même (*m*), qui a fortement diminué de calibre, suit le milieu de la cuisse, entre les deux muscles de la jambe, sans y produire aucune branche sensible.

Dans la jambe et le tarse, la trachée crurale donne, comme dans la première paire de pattes, de nombreux ramuscules aux muscles que ces parties renferment, mais elle ne forme plus de branches un peu fortes.

ARTICLE IV.

Des Trachées des six derniers Stigmates abdominaux.

Les six derniers stigmates (fig. 4, IV — IX) n'offrant que de légères différences de l'un à l'autre, relativement aux trachées qui y naissent, nous décrirons ces dernières toutes dans un même article. Ces trachées étant la plupart flottantes, il nous aurait été impossible de les décrire, quand même nous eussions accompagné leurs descriptions de nombreuses figures, et comme elles n'offrent aucune particularité intéressante, nous n'avons représenté que les troncs principaux.

Les trachées d'origine des stigmates abdominaux (à l'exception de celle du premier, que nous avons décrite) forment des renflemens à peine sensibles, et se divisent de suite en deux troncs très-courts, l'un supérieur et l'autre inférieur. Chacun de ceux-ci se bifurque ensuite, et produit deux branches égales, presque aussi fortes que les trachées d'origine elles-mêmes, et dont l'une (*25*, *26*) se porte sur le stigmate qui précède, et l'autre (*27*, *28*) sur celui qui suit. Les branches de communication (*25* et *26*) que le second stigmate abdominal envoie au premier, ne s'ouvrent pas directement dans sa trachée d'origine; mais elles s'anastomosent avec son second et son troisième tronc, que nous avons décrits en parlant des trachées de ce stigmate.

Le dernier stigmate abdominal fournit, comme les autres, quatre trachées longitudinales ; les antérieures se rendent au pénultième stigmate, et les deux autres (*29* et *30*) se prolongent en arrière dans le huitième segment, où elles s'anastomosent entre elles.

Chaque trachée longitudinale produit de huit à dix branches flottantes plus ou moins fortes, lesquelles se portent dans l'intérieur de l'abdomen, pour se distribuer indistinctement aux viscères qui se trouvent placés vis-à-vis. Chacune de ces branches produit plusieurs rameaux ordinairement très-espacés, dont la plupart forment des vésicules ovales plus ou moins grandes, desquelles sortent enfin les ramuscules qui se répandent sur les viscères.

La seconde trachée longitudinale inférieure produit près du premier stigmate abdominal une longue branche (*v*), qui longe l'arceau inférieur du deuxième segment jusqu'auprès de sa ligne médiane ventrale, où elle forme quatre grosses vésicules, sans produire préalablement aucun rameau.

Les six trachées longitudinales suivantes fournissent également chacune une branche semblable (*w*), appliquée de même sur l'arceau inférieur correspondant ; mais bientôt ces branches se recourbent vers la partie postérieure du cinquième arceau, où elles s'anastomosent toutes entre elles sur la ligne médiane du ventre (*x*), où viennent aussi se réunir les branches correspondantes du côté opposé, avec lesquelles elles communiquent. Par cette anastomose commune des six paires de trachées, il s'établit une troisième série de trachées longitudinales entre les stigmates d'un même côté, et de plus, des communications entre les stigmates des deux côtés latéraux de l'abdomen ; et je nomme de là ces branches les *Trachées de communication transversale.* Chacune de ces branches produit plusieurs ramuscules qui se répandent sur les tégumens, et qui, vers la partie inférieure du corps, produisent quelques vésicules également appliquées sur les arceaux de l'abdomen.

Les troncs longitudinaux supérieurs (*28* et *30*) produisent de même, à l'exception toutefois du premier, une forte branche (*y*), qui suit l'arceau supérieur, auquel elle correspond, et se porte ainsi jusqu'à la

ligne dorsale du corps, où elle se termine sans s'anastomoser. La première de ces branches qui correspond au second arceau, ne produit aucun rameau remarquable; mais elle forme simplement six vésicules placées à la suite les unes des autres le long du bord postérieur du segment. Les branches analogues des cinq arceaux suivans produisent, au contraire, quelques rameaux, et souvent même d'assez forts, formant plusieurs vésicules appliquées sur les segmens. Ces branches, ainsi que celles du second arceau, se trouvent placées entre les muscles prétracteurs supérieurs des segmens et les parois de l'abdomen; et les ramuscules qu'elles fournissent se distribuent tant à ces muscles qu'au cœur, placé le long de la ligne médiane du dos.

Du point de réunion des deux dernières trachées longitudinales (*29* et *30*) naît entre autres une très-forte branche (*z*) qui se distribue aux organes génitaux dans les deux sexes.

Chez la femelle, cette trachée se subdivise bientôt en plusieurs rameaux, qui se rendent principalement à l'oviductus, aux trompes, aux vésicules vaginales, ainsi qu'au cloaque.

Dans le mâle, ce même tronc est plus fort et beaucoup plus long que dans la femelle. Celui du côté droit passe obliquement sur la gaîne de la verge, pour pénétrer du côté gauche dans le tambour, tandis que le tronc opposé se porte directement en avant, l'un et l'autre en longeant le canal éjaculatoire. Vers le milieu de la longueur de ce dernier, la trachée du côté gauche (Pl. 8, fig. 4, 5, 6, *a*) [que je décris ici], lui envoie une forte branche (*b*), qui se replie en arrière jusqu'à son origine, et s'y distribue. En arrivant sous le tambour de la verge, le tronc fournit quatre branches, dont l'une (*c*) ou seconde, un peu plus faible que la première, se distribue à la gaîne du canal éjaculatoire.

La troisième branche (*d*), plus faible encore, se porte de bas en haut, pénètre dans le tambour, et se partage bientôt en deux rameaux, dont l'un (*e*) se replie en arrière sur la face interne du muscle fléchisseur de la pince; le second rameau (*f*) se porte en haut, et se distribue en partie au muscle constricteur du canal éjaculatoire, et en partie à l'extracteur de la verge.

La quatrième branche (*g*), plus forte que les précédentes, se porte de bas en haut, en passant entre le muscle fléchisseur de la pince et l'extracteur de la verge. Arrivée dans la partie supérieure du tambour, elle fournit un premier rameau (*h*), qui va former deux très-grosses vésicules (*i, i*) au-dessus des filets de la verge. La branche (*g'*), se recourbant ensuite en arrière, se porte dans la pince, où elle se continue jusqu'à son extrémité, en se subdivisant en une foule de petits ramuscules sur le muscle constricteur du prépuce. Avant d'arriver à la pince, elle fournit un second rameau principal (*j*), qui forme trois grosses vésicules dans la partie supérieure de la base de la pince (*k, k*).

La cinquième branche (*l*), la plus forte de toutes, se replie en avant, et pénètre entre les deux portions du muscle constricteur du canal éjaculatoire. Près de son origine elle produit deux petits rameaux (*m* et *n*), qui se répandent sur ce même muscle. La branche, après avoir percé ce muscle, se replie en dessus (*l'*), passe sous le muscle éjaculateur, et appliquée sur le canal éjaculatoire, elle se fronce et se dilate prodigieusement en une espèce de vésicule (*o*); mais bientôt elle se rétrécit de nouveau, pénètre dans la pince, et va se distribuer par une foule de ramuscules aux parois intérieurs du cul-de-sac (Pl. 6, fig. 1, *j*), que le canal éjaculatoire forme dans la verge. La partie dilatée de cette trachée produit plusieurs petits rameaux qui vont se répandre sur le même canal, ainsi que sur le muscle éjaculateur.

Après avoir produit ces quatre branches, le tronc (Pl. 8, fig. 4, 5, 6, *a'*) pénètre lui-même dans le tambour, et y forme bientôt trois autres, dont la première (*p*) ou la sixième du tronc se distribue sur la face interne du muscle fléchisseur de la pince (elle n'a pas pu être représentée dans la figure).

La septième branche (*q*) se porte en haut et en avant, et forme trois vésicules (*r, r, r*) dans la partie supérieure de la base de la pince, où elles sont placées à côté de celles que produit le rameau *j* de la branche *g*.

La huitième branche (*s*) se dirige en haut, en s'appliquant sur le constricteur du canal éjaculatoire; mais elle se replie bientôt en avant

et en dessous, passe entre les muscles intracteurs de la verge, revient sur la face latérale du constricteur du prépuce, et le longe jusqu'à l'extrémité de la pince, où elle se termine par une vésicule. Cette branche produit dans le tambour un rameau (t), qui se distribue sur le constricteur du prépuce; et dans la pince elle-même, elle fournit plusieurs ramuscules répandus sur le même muscle; deux d'entre eux forment deux vésicules au-dessous de la verge.

Après avoir produit ces trois nouvelles branches, le tronc (a'') se replie en dessous, se recourbe en dedans, passe devant les muscles constricteurs du canal éjaculatoire, et s'applique à la face inférieure de ce canal lui-même, qu'il suit dans la pince. Avant d'arriver à cette dernière, il donne plusieurs rameaux grêles (u) à la partie du canal qui se trouve dans le tambour. Un peu plus loin, il forme une forte branche (v), qui suit le canal éjaculatoire en dessous, lui donne plusieurs petits ramuscules, et se répand enfin dans le cul-de-sac de ce canal.

La partie terminale du tronc (a'''), devenue très-grêle, longe également la face inférieure du vaisseau éjaculatoire jusqu'à l'extrémité de la verge, où la trachée se replie subitement sur elle-même, et arrive à l'orifice du cul-de-sac du canal éjaculatoire; elle plonge dans son intérieur en s'y subdivisant en une foule de rameaux. En longeant le canal, cette dernière branche du tronc lui donne quantité de ramuscules.

La distribution de la trachée de la verge est toujours telle que je viens de la décrire; elle ne varie dans les divers individus que par la naissance des branches sur le tronc, qui est souvent très-différente de celle que je viens d'indiquer.

SIXIÈME PARTIE.

DU SYSTÈME VASCULAIRE SANGUIN.

PREMIÈRE SECTION.

Considérations générales.

ARTICLE PREMIER.

De la Disposition et de l'Action de ce Système d'organes.

L'appareil circulatoire sanguin arrive chez les Myriapodes et les Insectes à son dernier degré de décroissement, y étant réduit à un cœur sans oreillette, et sans autres vaisseaux qu'une seule artère qui verse le sang dans la cavité générale du corps, d'où il rentre directement dans le cœur.

Chez les Crustacés et les Arachnides pulmonaires, qui sont plus élevés sous le rapport des organes de la circulation, ces derniers forment encore un système général répandu dans toutes les parties du corps, et offrent une disposition intermédiaire entre celle que l'on observe dans les Vertébrés et celle des Insectes; ces animaux ayant encore des vaisseaux de deux espèces, comme les premiers, et un cœur semblable à celui des seconds.

Le cœur n'est formé que du seul ventricule aortique et d'une oreillette. Le ventricule est un vaisseau fort gros, plus ou moins long, et placé dans la ligne médiane du dos, soit dans le tronc, soit dans l'abdomen, soit dans tous les deux à la fois, suivant les familles, et surtout suivant la conformation du corps. L'oreillette est une gaîne membraneuse qui enveloppe le cœur de toute part comme un péri-

carde, et dans laquelle il est suspendu librement, d'une part, par le moyen des artères qui traversent l'oreillette, et de l'autre, par des ligamens spéciaux qui se portent des parois de l'oreillette sur les côtés du ventricule; et ce dernier présente latéralement plusieurs paires d'ouvertures auriculo-ventriculaires garnies chacune de deux lèvres rentrantes, faisant les fonctions de valvules mitrales, pour empêcher le sang de retourner dans l'oreillette lors des mouvemens de systole.

Dans un Mémoire publié en 1827, par MM. Audouin et Milne Edwards, sur la circulation dans les Crustacés[1], les auteurs ne disent que très-peu de chose du cœur, dont ils n'ont probablement pas reconnu toute l'organisation, qui était cependant l'objet principal sur lequel ils auraient dû fixer leur attention. Ils ne parlent point de l'oreillette, ce qui prouve qu'ils ne l'ont point aperçue, et affirment que le sang venant des branchies est versé directement dans le ventricule par les veines branchiales; tandis qu'il s'épanche d'abord dans l'oreillette, d'où il pénètre ensuite dans le ventricule par les ouvertures auriculo-ventriculaires de ce dernier. Quant à ces ouvertures, MM. Audouin et Edwards les ont bien figurées, tant sur l'*Astacus marinus* que sur une espèce de *Squilla*, en ce qu'elles ont de plus apparent à la première vue; mais ils disent formellement dans le texte que ce ne sont que de simples enfoncemens fermés par une membrane, et nullement des trous, comme le prétend M. Lund[2], qui, ajoutent-ils, a pris l'apparence pour le fait. M. Lund a, au contraire, très-bien vu, quoique il ne fasse lui-même aucune mention de l'oreillette. Une préparation anatomique du Système nerveux du *Limulus Polyphemus*, que j'ai faite déjà en 1818, et qui se trouve dans les galeries d'anatomie comparée du Muséum d'histoire naturelle, présente également le cœur avec son oreillette en forme de gaîne, et l'origine des troncs artériels, ainsi que les veines branchiales dans tout leur trajet; et cette même disposition que présente le cœur des

1 *Ann. des sciences nat.*, Juillet 1827.

2 *Isis*, 1825, p. 593.

Limulus, se retrouve dans tous les Crustacés et les Arachnides pulmonaires, qui ne diffèrent tous que très-peu sous ce rapport, c'est-à-dire que le cœur est fort long chez les GNATHOPODES, les STOMAPODES, les AMPHIPODES, les ISOPODES, plusieurs BRANCHIOPODES et les ARACHNIDES PULMONAIRES; tandis qu'il est court dans les DÉCAPODES et quelques BRANCHIOPODES; et le nombre des ouvertures auriculo-ventriculaires varie à peu près en proportion de la longueur du cœur, et, à quelques exceptions près, en raison du nombre des segmens que le cœur traverse.

L'oreillette disparaît entièrement chez les MYRIAPODES et les INSECTES, et la cavité générale du corps en tient lieu. Or, comme tout est renfermé dans cette même cavité, les artères et les veines, destinées chez les autres animaux à porter le sang dans les organes placés hors de l'oreillette, et à le ramener de là au cœur, sont devenues inutiles, et ont en conséquence disparu; ou, ce qui revient au même, l'oreillette est devenue inutile, parce que les vaisseaux ont disparu, car l'un entraîne nécessairement l'autre. Une artère unique, dont nous avons déjà parlé, a seule été conservée pour porter le sang dans la tête, où elle l'épanche, et d'où il revient dans l'abdomen, pour rentrer dans le cœur par plusieurs paires d'ouvertures auriculo-ventriculaires, semblables à celles des crustacés.

La circulation est ainsi réduite chez les insectes à une simple transfusion alternative du sang du ventricule dans la cavité du corps, et de celle-ci dans le ventricule.

Le cœur des insectes diffère peu, pour la forme, de celui des crustacés; c'est de même un vaisseau fort alongé, placé tout le long de la région dorsale de l'abdomen, et terminé en avant par l'artère qui traverse le thorax, le corselet et la tête, pour s'ouvrir dans cette dernière. Je n'ai trouvé à ce vaisseau nulle branche latérale chez aucune des espèces que j'ai disséquées.

Les *Scolopendra* n'ayant point d'abdomen proprement dit, le cœur ou *Vaisseau dorsal,* comme on le nomme aussi, s'étend depuis le dernier segment du corps jusqu'au second, où il se termine

par une grosse artère, qui suit la ligne médiane de la tête jusqu'auprès de la bouche, où elle devient si grêle qu'on ne peut plus la suivre.

Dès sa naissance, cette artère produit deux branches latérales, qui se portent obliquement en avant et en dehors dans la pièce basilaire. Vers le milieu de la tête, le tronc donne naissance à une seconde paire de branches, plus grêles que les premières, et qui se dirige également en dehors et en dessous. Enfin, elle en produit une troisième paire, plus faible encore, qui se rend vers les organes de la bouche. Je n'ai pu suivre aucun de ces vaisseaux jusqu'à son extrémité, pour mesurer de quelle manière ils se terminent.

Cette ramification de l'artère indique encore un degré plus élevé auquel se trouvent les Myriapodes à l'égard des Insectes dans l'échelle de classification.

Le cœur des Myriapodes et des Insectes est retenu en place par des ligamens latéraux fibreux, semblables à ceux des crustacés, mais beaucoup plus étendus, et que Lyonet a nommés les *Ailes du cœur.*

Le vaisseau dorsal et ses ligamens ne variant que très-peu dans toute la classe des insectes, je n'indiquerai leur forme et leur structure que dans la seconde section de cette sixième partie, où je décris cet organe dans le *Melolontha vulgaris.*

N'ayant pu déterminer, dans aucun insecte que j'ai disséqué, de quelle manière l'artère se termine, je suis réduit à de simples conjectures à ce sujet. Cette artère se prolonge jusque dans la partie antérieure de la tête, et aucun vaisseau distinct ne ramenant le sang dans l'abdomen, il paraît, au premier aperçu, qu'il serait possible que cette artère revînt elle-même en arrière, en se subdivisant de plus en plus, pour verser le sang dans les diverses parties de la cavité générale du corps; mais comme ce vaisseau est déjà excessivement faible dans la tête, il n'est point probable que ses ramuscules reviennent jusque dans l'abdomen. On peut moins admettre encore que ses branches, si toutefois il en produit, se réunissent en une veine cave, qui épancherait le sang; car cette veine serait tout-à-fait inutile, puisque les artériales rempliraient les mêmes conditions, et d'ailleurs on la trouverait dans les dissections.

Ce vaisseau des insectes s'appliquant fortement sur l'œsophage, on pourrait également admettre qu'il communiquât avec l'intérieur de cette partie du canal alimentaire, et que le sang, après avoir circulé une fois, fût de nouveau soumis à la digestion pour produire du chyle, qui suinterait à travers les parois du canal intestinal, en s'épanchant dans toute la cavité du corps. Ce mode de circulation n'ayant aucune analogie avec ce que nous connaissons chez les autres animaux, je l'indique ici comme simplement possible ; mais je crois devoir admettre plutôt que l'artère s'ouvre dans la cavité de la tête, et que le sang qui s'accumule par-là dans cette dernière, est repoussé dans l'abdomen, par l'effet même de cette accumulation. L'absence de l'oreillette et la communication directe des ouvertures auriculo-ventriculaires avec la cavité générale du corps, prouvent suffisamment que le sang passe immédiatement de celle-ci dans le cœur, et que les insectes n'ont en conséquence point de veines caves, et moins encore de veines pulmonaires, puisqu'il n'existe point d'organe spécial de la respiration.

La forme que le cœur offre chez les animaux articulés trachéens, et les lois de relation qu'il suit à l'égard des autres systèmes d'organes, se réduisent à la considération suivante : Le cœur, toujours en forme de vaisseau, occupe la région dorsale de la partie du corps qui renferme la masse viscérale. De son extrémité antérieure sort une artère unique, soit simple soit ramifiée, qui porte le sang dans la tête.

C'est de là que chez les *Scolopendra*, qui n'ont point de cavité viscérale distincte du tronc, le cœur s'étend d'une extrémité du corps à l'autre, tandis que chez les insectes il n'occupe que la longueur de l'abdomen.

Quant aux Crustacés et aux Arachnides pulmonaires, qui ont un appareil circulatoire plus compliqué que les insectes, ce système d'organes rentre, pour la forme et la disposition générale du cœur, à peu près dans les mêmes conditions que celui des insectes. Le ventricule est également un vaisseau souvent fort alongé, occupant la région dorsale de la cavité viscérale du corps. C'est ainsi que chez les Décapodes, dont les viscères sont renfermés dans le tronc, le cœur est fort court et placé sous le

bouclier, tandis que chez les *Apus*, les Stomapodes, les Isopodes, les Amphipodes, les Gnathopodes, dont les viscères s'étendent dans toute la longueur du corps, le cœur a la forme d'un long vaisseau étendu depuis la partie postérieure de l'abdomen jusqu'auprès de la tête, et chez les Arachnides pulmonaires, dont les viscères sont contenus dans l'abdomen seulement, le cœur n'occupe que la ligne dorsale de cette partie du corps.

Les *Daphnia* et genres voisins sont les seules espèces que je connaisse qui fassent exception à cette règle, leur cœur étant fort court, et placé seulement dans la partie antérieure du corps, quoique plusieurs viscères, comme par exemple les ovaires, se trouvent dans l'abdomen.

Le sang des insectes n'étant plus contenu dans des vaisseaux par lesquels il puisse être porté dans un organe spécial et circonscrit de la respiration, on conçoit qu'il perdrait bientôt ses qualités nutritives, si par un moyen quelconque il n'était pas exposé à l'action de l'air, et c'est ce qui a nécessité, comme nous l'avons déjà dit ailleurs, un nouveau mode de respiration, celui par trachée.

Quoique les Annélides soient placés en tête des animaux articulés, leur système circulatoire sanguin est loin d'avoir dans son organe principal de l'analogie avec celui des poissons ou des crustacés. On ne trouve point chez eux de véritable cœur accompagné d'oreillettes, et la circulation se fait dans un cercle de vaisseaux continus, dont les uns ont toutefois la faculté de pouvoir se contracter pour produire le mouvement du sang. Ces mouvemens sont surtout fort apparens dans certaines espèces, telles que les *Naïs*, chez lesquelles on voit très-distinctement, au travers de la peau, les contractions et les dilatations alternatives de deux vaisseaux, et sur un seul point seulement, vers la partie antérieure du corps; mais ces animaux sont trop petits pour pouvoir être disséqués.

N'ayant pas eu l'occasion d'étudier le système circulatoire d'une manière complète dans aucune espèce d'annélide pour pouvoir en donner une description, je renvoie ceux qui désirent le connaître, à l'Anatomie

comparée de M. le baron Cuvier, tome IV, page 410, où ce savant décrit avec détail le Système circulatoire du *Lombricus marinus*, ou bien à l'article *Arénicole* du Dictionnaire des sciences naturelles.

Dans la classe des Annélides, laquelle suit immédiatement les vertébrés, le sang conserve encore la couleur rouge qui le caractérise dans le premier embranchement, tandis que chez tous les autres Animaux articulés sa couleur est d'un brun verdâtre très-pâle, ce qui rend les vaisseaux fort difficiles à découvrir, quand ils ne peuvent pas être injectés.

On pense généralement que la chaleur naturelle des invertébrés est en équilibre avec la température de l'élément ambiant, c'est-à-dire, de 28 à 30 degrés au plus pour Paris, ce qui les fait paraître froids au toucher, et de là le nom d'*Animaux à sang froid*, qu'on leur a donné en commun, avec les Reptiles et les Poissons qui se trouvent dans le même cas. D'après cela il faudrait aussi que cette chaleur descendît en hiver beaucoup au-dessous de 0^d, ce que l'observation contredit, au moins pour un grand nombre d'espèces. Quoiqu'on ne puisse pas mesurer directement la température du sang chez les très-petits animaux, on peut toutefois obtenir quelques résultats approximatifs, soit par l'observation, soit par des expériences.

Il est probable que le degré de chaleur naturelle propre à chaque espèce d'invertébrés, est déterminé dans ses limites, quoique plus variable, suivant la température de l'atmosphère, qu'il ne l'est chez les mammifères et les oiseaux; et si l'on force ces animaux à rester dans un milieu tellement chaud que leur corps ne peut plus résister à l'admission d'une plus forte quantité de calorique, ils doivent périr aussi bien que dans le cas contraire. Il est toutefois constant que la chaleur vitale des insectes n'est pas toujours la même, ces animaux tombant en léthargie lorsque le thermomètre descend au-dessous d'un certain degré; mais le même effet a également lieu chez beaucoup d'oiseaux et de mammifères, ce qui prouve suffisamment que le sang de ces derniers ne se maintient pas constamment à la même température.

Quoique les Insectes soient considérés comme ayant le sang froid,

les recherches que Huber[1] et Spallanzani[2] ont faites sur la chaleur naturelle de l'*Apis mellifica* (Abeille), prouvent du moins que le sang de ces hyménoptères n'est pas aussi froid qu'on pourrait le penser. D'après le premier de ces observateurs, la température de l'intérieur d'une Ruche est fort élevée, c'est-à-dire, de 24° à 25° R. en hiver, et de 28° à 29° en été; et lorsque ces insectes s'agitent, elle monte encore davantage, arrivant jusqu'à 32°, ce qui montre que la chaleur animale augmente chez eux, de même que chez les mammifères, par le mouvement qu'ils se donnent. Il est même probable que cette agitation épuise le sang, ce qui nécessite alors une respiration plus active, d'où dépend l'augmentation de la température, absolument comme dans les animaux à sang chaud, et l'on remarque en effet que les insectes qui s'agitent fortement, respirent plus vîte que ceux qui restent immobiles.

Spallanzani rapporte une observation sur les abeilles, qui lui a donné les mêmes résultats. La température de l'air étant de —10° et $\frac{1}{2}$, il enfonça un thermomètre dans une ruche et le plaça dans le milieu d'un groupe d'abeilles : au bout d'une demi-heure l'instrument marqua + 5°, ce qui donne une différence de plus de 15° entre la température de ces insectes et celle de l'air. Dans une seconde ruche le thermomètre monta en vingt minutes à + 16° $\frac{1}{4}$, indiquant ainsi une chaleur de 26° au-dessus de la température extérieure; et la différence qu'ont donnée les deux ruches, provenait probablement de l'état de vigueur des abeilles. Dans la première ces insectes étaient en léthargie, et point dans la seconde. Cet habile observateur s'est ensuite assuré par d'autres expériences que ces hyménoptères s'engourdissent déjà à 9° et $\frac{1}{2}$ au-dessus de 0°, et que plus le froid qu'ils ont éprouvé est grand, plus il leur faut de temps et une température élevée pour se ranimer. Il a fait voir encore que les abeilles peuvent rester pendant plusieurs heures exposées à un froid de — 2° ou — 3° Réaum. sans geler, et qu'elles sont alors encore susceptibles de reprendre le mouvement à une chaleur de + 30°,

---

1 *Nouvelles observations sur les Abeilles*, p. 274, note.

2 *Rapports de l'air avec les êtres organisés, publiés par* Senebier, t. I.er, p. 98.

mais qu'elles périssent bientôt après; tandis que celles qui n'ont éprouvé qu'un froid de $-\frac{1}{2}^{d}$, reprennent bientôt leur première activité.

Ces insectes, pouvant résister pendant plusieurs heures à un froid de 3^{d} sans geler, prouvent par-là qu'ils ont, comme les animaux dits à sang chaud, une chaleur naturelle qui les maintient au-dessus de la température de l'élément ambiant, avec laquelle leur corps ne se met en équilibre que pour les faire mourir sans retour.

D'autres insectes peuvent, au contraire, supporter un froid beaucoup plus rigoureux sans périr, quoique leur corps se gèle, en se réduisant entièrement en glaçon, déjà à une température beaucoup moins basse. On sait que nombre de Nymphes, et principalement les chrysalides des Lépidoptères diurnes, passent l'hiver sans aucun abri, et qu'elles supportent ainsi, dans notre climat, souvent un froid de —10 à —15 degrés, et quelquefois plus encore dans d'autres pays, sans périr; quoiqu'elles gèlent déjà à -3^{d}; ce qui prouve que ces animaux ont une force vitale si puissante qu'elle les fait résister pendant plusieurs semaines à une congélation telle, que bien évidemment toutes les fonctions sont entièrement suspendues chez eux. D'autres espèces du même ordre d'insectes, habituées à se mettre plus ou moins à l'abri pour se métamorphoser, périssent au contraire à des degrés beaucoup moins bas, ce qui prouve suffisamment que cette faculté de résister à la mort est spécifique, aussi bien que chez les vertébrés supérieurs.

Quant aux Crustacés, il paraît, d'après les expériences de Spallanzani [1], que leur chaleur naturelle est réellement en équilibre avec l'élément ambiant. D'après des recherches qu'il a faites sur l'*Astacus fluviatilis*, il a trouvé que l'intérieur de leur corps est constamment à la même température que l'eau ou l'air dans lequel ils vivent: il en a vu qui ont résisté à un froid de 0^{d} pendant quarante-deux heures, sans avoir perdu entièrement le mouvement; mais ils en périrent quelque temps après, sans être tombés en léthargie.

Les Arachnides s'engourdissent en hiver, et se trouvent en consé-

1 *Rapports de l'air*, t. I.er, p. 125.

quence probablement dans les mêmes conditions que les insectes, et les Annélides paraissent être dans le cas des Crustacés. Il y aurait ainsi parmi les articulés, comme dans l'embranchement des vertébrés, des animaux *à sang chaud* et d'autres *à sang froid;* que, dans les deux embranchemens, les volatils et les marcheurs se trouveraient dans le premier cas, et les rampans et les nageurs dans le second.

MM. Kirby et Spence[1] rapportent des observations fort remarquables, qui font voir que les insectes ont également la faculté de pouvoir résister à une chaleur fort considérable sans périr, et que leur force vitale paraît s'opposer jusqu'à un certain point à l'admission d'une trop grande quantité de calorique. Ils rapportent une observation de Lord Bute, qui trouva un grand nombre de petits coléoptères vivans dans les eaux thermales d'Abano en Italie, quoique ces eaux fussent bouillantes; mais ils périrent sitôt qu'on les jetait dans de l'eau fraîche. Un *Lyctus Juglantis,* F., que M. Kirby avait trouvé dans le fumier échauffé d'une couche, résista à la température de l'eau bouillante dans laquelle il le jeta.

ARTICLE II.

De la Structure intime du Cœur et des Vaisseaux.

Le ventricule du cœur des Crustacés et des Arachnides pulmonaires est formé de trois tuniques, dont deux sont surtout fort distinctes. La plus extérieure est formée de fibres musculaires longitudinales, placées par faisceaux écartés, et passant librement sur les ouvertures auriculo-ventriculaires pour les empêcher de s'ouvrir dans les mouvemens de systole, et résister aux valvules qui seraient tentées de se renverser au dehors. La seconde tunique, ou la moyenne, est une membrane dense, fibreuse transversalement; c'est elle qui forme les valvules en se repliant dans les ouvertures auriculo-ventriculaires; elle adhère si fortement à la tunique intérieure ou musculeuse, qu'on a de la peine à l'en distinguer; il serait même possible qu'elle en fît partie, et que

1 *An Introduct. to Entom.,* vol. II, p. 231.

ce ne fût qu'une couche plus dense et à fibres plus déliées. La tunique intérieure est une forte couche musculeuse, à fibres très-grosses, irrégulièrement transversales, formant des colonnes charnues très-multipliées et saillantes.

L'oreillette est formée de deux tuniques : l'extérieure, placée immédiatement sous le têt, auquel elle adhère fortement, est fibreuse longitudinalement, mais ne paraît point être musculeuse ; l'intérieure, plus dense et lisse, est à fibres transversales très-fines, et si serrées qu'on a de la peine à les apercevoir. Ces deux tuniques sont si intimement unies entre elles, qu'il est difficile de les séparer.

Les artères ont deux tuniques d'un tissu fort serré, l'extérieure à fibres longitudinales, et l'intérieure à fibres transversales ; mais toutes les deux fort minces et très-adhérentes entre elles.

Dans les veines on aperçoit bien des fibres transversales ; mais elles y sont si peu distinctes qu'on a de la peine à les voir, ces vaisseaux adhérant fortement aux organes dans lesquels ils passent.

Les ligamens du cœur, ou ailes du ventricule, sont évidemment tendineuses, d'un tissu très-serré ; mais ils sont d'ailleurs fort minces, et se fixent au ventricule par un grand nombre de subdivisions.

Il m'a été impossible de disséquer avec assez de soin les vaisseaux sanguins des Annélides pour avoir pu reconnaître leur structure intime.

Dans les Myriapodes et les Insectes, le ventricule est organisé absolument comme dans les crustacés, seulement la tunique extérieure musculeuse n'y est point apparente, et l'artère est de même formée de deux membranes ; mais elles sont trop minces pour que j'aie pu m'assurer dans quelles directions vont leurs fibres : il est probable qu'elles sont disposées comme dans les crustacés.

Les ailes du cœur sont également tendineuses et d'un aspect brillant, comme les aponévroses des vertébrés. La couche inférieure des fibrilles qui s'en détachent, se réunit en arrivant au ventricule, et forme une membrane excessivement mince, qui passe sous ce dernier, auquel elle adhère fortement ; les autres fibrilles se fixent au contraire le long des côtés latéraux du cœur.

SECONDE SECTION.

De l'Appareil de la circulation sanguine du Melolontha vulgaris.

Le cœur (Pl. 8, fig. 7; et fig. 9, *a, a, b*) est un gros vaisseau droit, placé dans l'abdomen le long de sa ligne médiane dorsale, depuis le dernier segment jusqu'au tergum, où il se recourbe subitement en dessous (fig. 7, 8 et 9, *b*), et se termine par l'artère unique (*c d*).

Dans chaque segment il présente latéralement deux ouvertures transversales (*e, e;* et fig. 10, *b*) auriculo-ventriculaires, par lesquelles le sang, qui remplit la cavité de l'abdomen, pénètre dans son intérieur. La paire correspondant au premier segment se trouve seule sur la partie recourbée du cœur.

Le bord postérieur de chacune de ces huit paires d'ouvertures est garni d'une valvule semi-lunaire (fig. 10, *c*), dirigée obliquement en avant dans l'intérieur du cœur, et appliquée sur l'ouverture lors du mouvement de systole, pour empêcher le sang de ressortir. Au bord antérieur de ces mêmes ouvertures se fixe une seconde valvule (*d, d*), dirigée également en dedans et en avant; mais beaucoup plus grande que la postérieure, se prolongeant jusqu'au milieu du cœur, aux parois duquel elle adhère par ses bords supérieur et inférieur, tandis que l'antérieur, qui est libre, s'applique contre la valvule opposée. Le cœur se trouve ainsi partagé, par ces huit paires de valvules, en autant de chambres consécutives (*a, a, a,* et fig. 7 et 9, *a, a, a, a, a*) qu'il y a de segmens. Chacune de ces cavités est un peu dilatée dans son milieu, et rétrécie à ses extrémités : la dernière est seule très-petite, et terminée postérieurement en cul-de-sac, et l'antérieure courbée à angle droit. L'abdomen étant susceptible de s'alonger et de se raccourcir, et le cœur devant suivre ces mouvemens, chaque chambre rentre par le moyen d'un repli dans celle qui précède, afin de pouvoir s'étendre lors de l'écartement des segmens.

La tunique extérieure du cœur est une membrane épaisse, fibreuse et

fort dense, semblable à la seconde du cœur des crustacés. C'est elle qui forme les valvules, en se repliant dans les ouvertures auriculo-ventriculaires. La tunique intérieure est une couche musculeuse fort épaisse, formée de fibres circulaires irrégulièrement parallèles et assez espacées pour être parfaitement distinctes les unes des autres. Ces fibres sont très-fortes vers le milieu des chambres, et plus faibles vers leurs extrémités, où ces dernières forment les replis par le moyen desquels elles rentrent les unes dans les autres.

Les ailes du cœur sont deux larges toiles ligamenteuses (fig. 7, *fgg*), naissant de chaque côté, par un tendon, sur le bord antérieur de chacun des huit arceaux supérieurs de l'abdomen. De ces attaches ils se portent en dedans, et se subdivisent de plus en plus en s'élargissant progressivement, de manière à former près du cœur une toile composée d'une infinité de petites lanières, dont les inférieures (*f*) se réunissent en une membrane adhérente à la face inférieure du cœur, et se continuent avec celles du côté opposé; tandis que les supérieures se fixent tout le long des côtés du cœur. Les lanières qui se dirigent vers les ouvertures auriculo-ventriculaires, au lieu de se fixer immédiatement au ventricule, s'attachent à de petites arcades ligamenteuses (*i, i*) qui se portent de la lèvre antérieure de ces ouvertures à la postérieure; de manière que, ces arcades étant tirées en dehors par les ligamens, on remarque près de chaque ouverture un trou semi-circulaire dans les ailes du cœur, et par lequel le sang de l'abdomen arrive plus facilement au ventricule. Chez la plupart des insectes les fibrilles de ces toiles ligamenteuses sont chargées d'une assez grande quantité de graisse granuleuse, qui fait paraître ces dernières comme formées de petits grains; et c'est en effet de cette manière que Lyonet les a représentés.

Dans le premier segment, le cœur se replie en dessous, et se recourbe bientôt de nouveau en avant pour former l'artère (fig. 7, 8 et 9, *c d*) qui entre dans le thorax par l'échancrure du tergum. Ce vaisseau longe la face supérieure du jabot succenturié, et traverse le corselet pour se rendre dans la tête, où il se termine sans avoir produit aucune branche. Cette artère est aussi grosse à son origine que le cœur lui-même; mais

elle se rétrécit fortement dans le thorax et le corselet, et, arrivée dans la tête, elle se renfle de nouveau un peu vers son extrémité antérieure.

Quoique l'artère ne soit point musculeuse, elle est cependant fort élastique, comme celles des animaux vertébrés; c'est-à-dire, qu'elle ne s'affaisse pas lorsqu'elle est vide.

Lorsque la dernière chambre du cœur se dilate, le sang que contient la cavité abdominale se précipite dans son intérieur par les deux ouvertures auriculo-ventriculaires, qui se trouvent à l'extrémité antérieure de cette première chambre. Celle-ci venant à se contracter ensuite, ses valvules semi-lunaires s'appliquent sur ces ouvertures, pour empêcher le sang de ressortir; et par la compression que ce dernier éprouve, il force les valvules interventriculaires de s'écarter, et passe dans la seconde chambre, qui se dilate au même moment. Mais outre le sang que cette première partie du cœur pousse dans la seconde, celle-ci en reçoit encore, lors de son mouvement de diastole, par ses propres ouvertures auriculo-ventriculaires. Cette seconde chambre se contractant à son tour, le sang qu'elle contient pressant sur les valvules interventriculaires postérieures, elles s'appliquent l'une contre l'autre, et s'opposent à son retour dans la première chambre, et le liquide pénètre dans la troisième, qui se dilate pour le recevoir. Le sang passe ainsi successivement d'une chambre à l'autre, et enfin dans l'artère, qui va l'épancher dans la tête, d'où il revient à l'abdomen.

Les contractions successives et d'arrière en avant des chambres, se voient très-distinctement à l'extérieur chez les larves dont la peau est très-mince, et je ne sais pas ce qui a pu faire dire à Réaumur [1] que la circulation allait en sens inverse chez les insectes parfaits; la conformation du cœur dans ces derniers prouvant manifestement qu'elle ne peut avoir lieu que d'arrière en avant, comme chez les larves.

---

1 *Mémoire pour servir à l'histoire nat. des Insectes*, t. I.er, p. 409 et 643.

SEPTIÈME PARTIE.

DU SYSTÈME NERVEUX.

PREMIÈRE SECTION.

Considérations générales.

ARTICLE PREMIER.

De la Forme et de la Disposition du Système nerveux.

Parmi les animaux sans vertèbres, ce sont les articulés qui offrent le système nerveux le plus développé.

Dans les diverses classes de cet embranchement, ainsi que dans celui des Mollusques, ce système d'organes diffère principalement de celui des vertébrés par la disposition de son tronc central, toujours placé sous le canal alimentaire, à l'exception toutefois de la première paire de ganglions, qui est située au-dessus de l'œsophage; tandis que chez les vertébrés le cordon de la moelle épinière est constamment placé le long de la ligne dorsale du corps. Ce caractère est même si exclusif, qu'il n'existe aucun animal connu qui fasse exception à cette loi; et quoique les derniers vertébrés approchent, sous bien des rapports, des annélides, ils s'en éloignent essentiellement par la disposition de leur moelle épinière. Ce passage brusque du système nerveux à une nouvelle forme, est dû, sans aucun doute, à une lacune dans la série des animaux; et il serait très-possible que l'on découvrît un jour l'espèce qui forme ce passage.

Les nerfs grands sympathiques formant chez les vertébrés un système particulier ganglionaire, placé le long des côtés de la colonne

rachidienne, en grande partie dans la cavité de la poitrine et de l'abdomen, leur forme et leur disposition ont fait illusion à plusieurs naturalistes, qui ont cru y trouver le véritable analogue de la moelle épinière des animaux articulés. Mais une principale objection qu'on doit nécessairement opposer à cette opinion; qui n'est d'ailleurs fondée sur aucun fait, soit anatomique, soit physiologique, est que les grands sympathiques sont presque exclusivement destinés aux organes vitaux; tandis que le système nerveux des animaux articulés fournit la presque-totalité des nerfs du corps, et dont le plus grand nombre se rendent, au contraire, dans les organes de la vie animale.

Le système nerveux des animaux articulés est formé de deux cordons centraux, composant la moelle épinière et placés le long de la ligne médiane du ventre, depuis la tête jusque vers la partie postérieure de l'abdomen.

Ces deux cordons présentent, de distance en distance, des ganglions plus ou moins considérables, dont la première paire, outre le cerveau, est placée dans la tête, quand cette dernière est mobile; c'est de ces divers ganglions que naissent ensuite la plupart des troncs nerveux du corps.

Outre ces ganglions principaux, on en trouve encore de collatéraux, la plupart très-petits, disposés autour de ceux de la moelle épinière, dont ils semblent être des annexes; ou bien ils forment des ganglions de renforcement de quelques nerfs : mais ceux-ci sont en assez petit nombre.

La première paire des ganglions principaux, qui est d'ordinaire la plus forte de toutes, est constamment placée dans la partie supérieure de la tête, et reçoit de là le nom spécial de *Cerveau*. C'est la seule qui soit située au-dessus du canal alimentaire, et les cordons rachidiens qui en naissent, se portent aussitôt en dessous en embrassant l'œsophage, pour aller former successivement les autres ganglions centraux, placés, sans exception, le long de la ligne médiane du ventre.

En comparant le système nerveux à tous les appareils avec lesquels il est en rapport, soit par ses connexions, soit par les nerfs qu'il leur

envoie, l'observation nous conduit à établir plusieurs lois de relation auxquelles il est soumis, et que l'on peut énoncer de la manière suivante.

Première loi. *Toutes les fois que le corps est composé de segmens semblables, on trouve à la moelle épinière autant de paires de ganglions qu'il y a de sternum au corps* (les sternum avec les muscles qui se répètent avec eux), *variant en volume, selon la masse des organes de la vie animale que chaque segment contient, et suivant la plus ou moins grande activité de ces mêmes organes.* Les Ganglions sont ordinairement placés au milieu des pièces sternales; le plus souvent à l'intersection des axes des deux hanches.

La longueur des cordons de la moelle épinière étant déterminée par la distance des ganglions, elle est ici égale dans tous les segmens.

La partie terminale des cordons placés au-delà des derniers ganglions, se comporte comme les autres troncs nerveux, et se distribue aux divers organes de la partie postérieure du corps[1]. Les *Scolopendra* présentent un exemple de cette loi.

Lorsque le corps est composé de plusieurs parties, ordinairement deux, et rarement trois, sans y comprendre la tête, distinguées par la

---

1 Les *Hirudo* semblent faire exception à cette loi, leur corps étant formé extérieurement d'environ cent segmens égaux, mais dépourvus de tout appendice; tandis que la moelle épinière n'est composée que de vingt-trois paires de ganglions, placées à des distances à peu près égales dans toute la longueur du corps. Mais ces animaux présentent cette particularité, que leurs organes de la vie animale ne se trouvent aucunement en rapport avec la forme extérieure des segmens.

Les Muscles du tronc, qui doivent principalement influer sur la disposition des ganglions, forment une gaîne uniforme, non subdivisée en segmens, qui enveloppe tout le corps. Ces muscles influent partout également sur le système nerveux, n'agissant sur aucun point d'une manière particulière. Il en est de même des tégumens, considérés comme réceptacle du sens du toucher général; et comme appareil de la locomotion, leur influence est ici presque nulle.

Les organes vitaux, et quelques paires de muscles de la vie animale, étant les seules parties qui se répètent plusieurs fois dans la longueur du corps, ils déterminent chez les Hirudo la disposition des ganglions, quoique les premiers

forme des segmens qui les composent, l'une de ces parties, qu'on peut nommer le tronc et qui est toujours l'antérieure, conserve ses principaux organes de la vie animale, tels que les pattes; tandis que dans la partie postérieure, qu'on appelle plus particulièrement l'abdomen, les organes soumis à la volonté sont plus ou moins réduits, principalement à cause de l'absence des pattes. Le système nerveux se trouve, par cette différence dans les segmens, diversement influencé; et l'on peut distinguer parmi les animaux qui se trouvent dans ce cas : 1.° ceux dont le tronc renferme également la principale masse des viscères, et 2.° ceux dont la masse viscérale est renfermée dans l'abdomen : chez les premiers le système nerveux suit les lois de relation suivantes :

Deuxième loi. *Lorsque le tronc est composé de segmens, soit mobiles, soit immobiles, soit même soudés, mais toujours distincts dans leur région sternale; tandis que l'abdomen est formé de segmens bien mobiles, les paires de ganglions se répètent dans chaque segment de l'une et de l'autre partie, en suivant pour la grosseur la proportion des organes de la vie animale renfermés dans chaque segment, et la longueur des cordons de la moelle épinière rentre dans les conditions de la loi précédente.* Tel est le système nerveux des *Astacus.*

Troisième loi. *Quand le tronc se trouve formé de segmens, soit mobiles, soit immobiles, soit soudés, mais distincts dans leur partie sternale, tandis que ceux de l'abdomen sont immobiles, dépourvus inférieurement de muscles moteurs; que ces segmens soient d'ailleurs soudés ou non, les ganglions se répètent dans les segmens du tronc seulement, comme dans le cas précédent; mais l'abdomen n'en renferme point, et reçoit ses nerfs de la dernière paire de ganglions du tronc, qui est alors plus grosse que les autres. La partie terminale*

---

de ces organes n'influent en général que très-peu sur le système nerveux. Le corps de ces animaux se trouve divisé intérieurement en vingt-trois parties semblables, et c'est précisément à chacune de ces parties que correspond une paire de ganglions de la moelle épinière.

des cordons de la moelle épinière se prolonge jusque vers l'extrémité de l'abdomen, où ils se distribuent. Les *Cancer* en offrent un exemple.

Quatrième loi. *Dans les espèces où le tronc est composé de segmens entièrement réunis et confondus en un seul, sans qu'il soit possible d'apercevoir aucune trace des sutures qui distinguent les diverses pièces sternales* (alors les pattes rayonnent autour du sternum commun), *et que l'abdomen est également formé de segmens entièrement soudés, qu'ils soient d'ailleurs encore distincts ou non, on ne trouve dans le tronc qu'une seule paire de ganglions, fournissant tous les nerfs de cette partie du corps. Cette paire de ganglions se trouve placée au centre sur lequel rayonnent les pattes* (elle est formée par la réunion de tous les ganglions des segmens qui composent le tronc).

Dans l'abdomen on ne rencontre aucun ganglion (cette partie du corps ne renfermant que des organes vitaux), *et les nerfs naissent d'une part du ganglion du tronc ou bien des cordons de la moelle épinière, qui se prolongent jusqu'à l'extrémité de l'abdomen. Mais lorsque cette partie du corps renferme des muscles mixtes* (servant à la respiration), *les cordons présentent quelques ganglions excessivement petits.* Les *Limulus* sont dans ce cas.

Chez les espèces dont la masse des viscères est contenue dans la cavité abdominale, le système nerveux suit les lois suivantes :

Cinquième loi. *Lorsque le tronc est composé de segmens, soit mobiles, soit immobiles, soit soudés; mais distincts dans leur partie sternale, tandis que ceux formant l'abdomen sont bien mobiles, les ganglions se répètent dans l'une et dans l'autre partie, avec cette différence que dans le tronc ils sont toujours fort gros, et chaque segment a sa paire propre; tandis que dans l'abdomen ils sont beaucoup plus petits, souvent moins nombreux que les segmens, et leur situation moins constante.* Ces ganglions étant presque toujours placés en avant de leurs segmens respectifs, ils se trouvent très-rapprochés dans la partie antérieure de l'abdomen, et plus éloignés à mesure qu'ils sont plus postérieurs. La dernière paire est généralement plus grosse

que les autres, l'extrémité de l'abdomen renfermant presque toujours plus d'organes de la vie animale que les autres segmens, ou bien ces organes sont plus actifs. On trouve un exemple de cette loi chez beaucoup d'insectes, tels que les *Staphylinus*.

Sixième loi. *Si le tronc se trouve composé de segmens distincts, qu'ils soient d'ailleurs mobiles ou soudés, et l'abdomen formé de segmens très-peu mobiles ou soudés, ne fût-ce que dans leurs arceaux inférieurs, les ganglions se répètent dans le tronc comme dans le cas précédent, mais point dans l'abdomen, et les segmens de ce dernier reçoivent leurs nerfs d'une grosse paire de ganglions placée dans la partie antérieure de la cavité viscérale, ou bien dans le tronc lui-même. Les cordons de la moelle épinière se prolongent jusqu'à l'extrémité du corps.* C'est à cette loi que se rapporte le système nerveux du *Melolontha vulgaris*.

Chez les espèces dont le système nerveux suit une de ces deux dernières lois, il arrive souvent que, lorsque deux ou plusieurs segmens du tronc se confondent dans leur partie inférieure, les ganglions de ce même segment se rapprochent plus ou moins, et se réunissent même. Dans ce dernier cas les cordons disparaissent entre ces ganglions; mais cette règle n'est point générale, et je n'ai pas pu déterminer encore quelle est la cause de ce rapprochement des ganglions. Cela se remarque surtout dans les deux articles du thorax chez les insectes. Cependant il m'a semblé que cela dépendait de la forme que prennent intérieurement les deux sternum. Les ganglions étant ordinairement placés entre les apophyses épisternales d'une même paire, lorsque ces dernières se joignent d'un segment à l'autre, comme cela a lieu chez les *Melolontha*, les premiers se rapprochent et se réunissent même; tandis que, lorsque ces apophyses sont éloignées, les ganglions le sont aussi. Et chez les espèces dont les deux articles thoraciques sont intimement unis, comme chez les Hyménoptères, les Diptères, etc., les ganglions thorachiques sont généralement réunis.

Septième loi. *Lorsque d'une part les segmens du tronc se trouvent entièrement confondus, au point de ne laisser apercevoir aucune*

trace de leur suture, principalement dans leur partie inférieure (les pattes rayonnent alors autour du sternum commun), *et que d'autre part les segmens de l'abdomen sont immobiles, qu'ils soient d'ailleurs confondus ou non, il n'existe dans le tronc qu'une seule paire de ganglions, comme chez les espèces qui se rapportent à la quatrième loi. Et pour l'abdomen, on ne trouve également qu'une seule paire, placée à sa partie antérieure, et d'où partent tous les nerfs qui se répandent dans l'abdomen, comme chez les espèces qui rentrent dans le cas de la sixième loi.* On en a un exemple dans les Aranéides.

Les deux ganglions sous-œsophagiens de la tête des animaux articulés suivent également des lois de relation, mais qui rentrent dans celles des ganglions du corps. Cette première paire provenant des segmens du tronc qui se sont réunis à la tête pour former les organes de la bouche, elle est toujours parfaitement distincte chez toutes les espèces qui ont une tête mobile; tandis que chez celles dont la tête est confondue avec le tronc, sans qu'on puisse distinguer sa séparation dans la partie inférieure, ces ganglions se confondent avec la seconde paire, et rentrent ainsi dans le cas des ganglions du tronc des espèces qui se rapportent à la quatrième et à la septième loi. Cette première paire de ganglions sous-œsophagiens étant elle-même formée, dans le principe, par la réunion de plusieurs paires provenant des divers segmens qui se sont portés sur la tête, la réunion de ces ganglions en une seule paire est également due à la même cause.

Huitième loi. *Le cerveau, qui existe chez tous les animaux articulés, se trouve constamment placé au-dessus du canal alimentaire, et sa grandeur varie suivant le nombre et la nature des organes auxquels il fournit des nerfs.*

L'encéphale se trouvant même chez les espèces dont la tête a entièrement disparu, semble indiquer par-là qu'il n'est point soumis aux changemens que cette dernière éprouve.

Comme il peut arriver que dans deux genres, d'ailleurs très-rapprochés, les segmens de l'abdomen soient mobiles dans l'un et fixes dans

l'autre, on conçoit que, d'après la seconde et la troisième, la cinquième et la sixième loi, les systèmes nerveux de ces deux genres doivent offrir des différences très-marquantes, et l'observation le prouve en effet : la moelle épinière est ganglionnée dans l'abdomen chez les *Lucanus*, tandis qu'elle ne l'est pas dans les *Melolontha*.

Ces diverses lois que nous venons d'indiquer ne sont que les conséquences de plusieurs autres plus générales, auxquelles le système nerveux est soumis, et que l'observation fait également connaître. Ces lois générales nous montrent que le nombre et la grosseur des divers troncs nerveux dépendent toujours de la fonction des organes auxquels ils se distribuent, c'est-à-dire, que les plus forts sont destinés aux organes des sens, ceux d'une grosseur secondaire aux muscles, et les plus faibles aux organes vitaux ; mais la grosseur des nerfs dépend encore de plusieurs autres causes qui influent sur eux, de manière que la première loi générale que nous venons d'indiquer, semble éprouver souvent d'assez nombreuses exceptions.

Dans les organes des sens la grosseur des nerfs paraît être en raison inverse de la densité de l'agent qui doit être perçu ; et comme la lumière est le corps le plus subtil dont l'animal doit distinguer les variations, ce sont, toutes choses d'ailleurs égales, les *yeux* qui reçoivent les nerfs les plus forts.

Les nerfs de seconde grosseur sont généralement ceux des *antennes*, organes que je regarde comme renfermant le sens de l'ouïe ; viennent ensuite ceux des palpes maxillaires et labiaux, qui paraissent, les uns et les autres, servir à un sens. Les nerfs mandibulaires, dans lesquels réside, probablement en partie, la perception du goût, ont une grosseur moins forte encore. Les pattes, comme organes du toucher proprement dit, reçoivent toujours des nerfs très-considérables. Enfin, la peau, organe du toucher général, ne reçoit que des branches extrêmement faibles chez toutes les espèces dont les tégumens sont solides, ce sens devant nécessairement être très-obtus.

Les nerfs des sens sont en second lieu toujours proportionnés au volume de l'organe auquel ils se rendent, et leur grosseur est en outre

relative à la plus ou moins grande complication de l'organe, comparé à ses analogues d'une espèce à l'autre. Ce dernier cas ne se présente, il est vrai, que dans les yeux; mais on conçoit qu'un tronc nerveux qui doit fournir des rameaux à plusieurs milliers d'yeux, doit être plus fort que celui qui ne se distribue qu'à un nombre beaucoup plus petit. Aussi les nerfs optiques des insectes sont-ils souvent plus gros que tous les autres troncs nerveux du corps pris ensemble.

Enfin, la grosseur des nerfs des sens doit naturellement être en rapport avec le degré de sensibilité de l'organe, comparé d'une espèce à l'autre.

Quant aux muscles qui reçoivent toujours un très-grand nombre de troncs nerveux, comme formant la masse la plus considérable des organes de la vie animale, leurs nerfs sont d'une part proportionnés au volume des muscles, et d'une autre, ils le sont en raison de leur activité, de sorte qu'à masses égales ce sont les muscles les plus exercés qui reçoivent les nerfs les plus forts: cela peut souvent aller au point qu'un muscle très-volumineux, mais qui n'agit que fort rarement, reçoive un nerf plus faible qu'un autre beaucoup plus petit, mais souvent exercé.

Les organes vitaux qui ne sont point soumis à la volonté, ne reçoivent que de très-faibles troncs nerveux, eu égard à leur masse, et parmi ces organes on peut encore établir diverses classes par rapport aux nerfs qui s'y distribuent.

Je dois placer ici en première ligne l'appareil de la respiration, qui peut être distingué en deux parties: les trachées et les muscles respirateurs. Les premières, qui appartiennent entièrement aux organes vitaux, ne paraissent pas recevoir de nerfs du tout; tandis que les seconds, qui sont mixtes entre les muscles vitaux et ceux de la vie animale, étant, comme ces derniers, soumis à la volonté, et jouissant, comme les premiers, de la faculté de ne point se fatiguer; ces muscles, dis-je, reçoivent des nerfs plus faibles que ceux des muscles de la vie animale, et plus fortes que ceux de la vie végétative.

Les troncs nerveux de seconde grosseur se rendent dans les appareils pourvus de muscles vitaux.

Ceux de troisième grosseur se distribuent aux organes sécrétoires.

Et, enfin, les trachées dont nous avons déjà parlé, n'étant point sécrétoires, ne reçoivent aucun nerf apparent.

La grosseur des nerfs est en outre proportionnée, comme dans les organes de la vie animale, au volume et probablement à l'activité des organes.

D'après ce que nous venons de dire, on conçoit qu'on ne peut pas juger de la nature des organes par la grosseur des nerfs qu'ils reçoivent, en ne considérant exclusivement qu'une seule des causes que nous venons d'indiquer; car ils ne se trouvent que rarement sous l'influence d'une seule d'entre elles; et comme ces causes peuvent se combiner de plusieurs manières, elles doivent influer diversement sur la grosseur des nerfs.

On aurait, par exemple, tort de regarder des pattes des insectes comme renfermant nécessairement un organe du toucher très-sensible, en considérant simplement la grosseur des nerfs que ces membres reçoivent comparativement à ceux des palpes, ces derniers étant sans aucun doute les organes d'un sens; car, malgré que la grosseur absolue des nerfs soit beaucoup plus considérable dans les pattes que dans les palpes, si, d'une part, on compare la masse des muscles dans les deux organes, on trouvera déjà que les palpes reçoivent des nerfs proportionnellement plus forts; et si, en second lieu, on compare de même la quantité de mouvemens de leurs muscles, on verra encore que les nerfs des palpes l'emportent de beaucoup sur ceux des pattes. On trouve donc déjà, par ces deux considérations, la cause de la plus grande grosseur des nerfs dans les pattes, sans qu'il soit nécessaire d'admettre que le sens du toucher y soit très-exquis.

Le volume des ganglions étant naturellement proportionné au nombre et à la grosseur des nerfs qu'ils produisent, il en résulte que ceux qui fournissent les nerfs aux organes de la vie animale les plus volumineux, les plus exercés, et surtout à ceux qui servent à quelque sens, sont plus considérables que les ganglions qui produisent les nerfs

des organes moins volumineux et moins exercés, ou bien de ceux des appareils vitaux.

La plupart des nerfs, et surtout les plus forts, étant destinés aux organes de la vie animale, la grosseur et la disposition des ganglions doivent dépendre plus de ces derniers que des organes vitaux, et l'observation le prouve en effet.

Les articles du corps, étant par leur enveloppe et plus essentiellement encore par leurs muscles, des organes du mouvement, influent beaucoup sur la forme du système nerveux; et comme ces mêmes articles sont en outre subordonnés aux divers organes qu'ils portent, et principalement aux pattes et aux ailes, qui reçoivent précisément les nerfs les plus forts (sans y comprendre ceux de la tête), il en résulte qu'ils influent doublement sur la disposition des ganglions.

Enfin, la moelle épinière étant constamment placée le long de la face inférieure du corps, sa disposition dépend plus particulièrement de la forme de la partie sternale des articles, que de celle de leur partie supérieure. Les pattes, ou autres appendices appartenant aux organes de la vie animale, influant d'une part directement sur le système nerveux, et d'une autre, indirectement par leur action sur la partie sternale des segmens; cette dernière a deux actions sur le système nerveux : l'une, qu'elle possède par elle-même, et l'autre, qu'elle tient des pattes (ou autres appendices); c'est-à-dire, que les segmens agissent sur le système nerveux selon qu'ils sont mobiles ou immobiles (j'appellerai cette action A); et les pattes, selon qu'elles existent ou qu'elles n'existent pas, et de plus, suivant leur grandeur (je nommerai cette action B). Enfin, les pattes agissent en outre sur le volume et la forme des segmens, et ceux-ci sur le système nerveux (j'appellerai cette action indirecte C). Il en résulte que, si B n'existe pas, C n'existera pas non plus, et les segmens agiront sur le système nerveux par A seulement; mais si B existe, les segmens agiront par A plus C. Enfin, si A n'existe pas, les segmens agiront toujours par C, puisque B existe. Et l'observation prouve que les segmens agissent par eux-mêmes plus sur la présence et la disposition

des ganglions, et les pattes à la fois sur leur nombre et sur leur volume.

De ces rapports, dans lesquels le système nerveux se trouve avec les autres organes du corps, il résulte que le nombre, la disposition et la grosseur des ganglions de la moelle épinière dépendent, 1.° de la forme générale du corps, et spécialement de celle que présente sa partie ventrale; et 2.° des divers organes que chaque segment porte. De ces deux conséquences naissent ensuite les diverses lois de relation que nous avons indiquées plus haut.

Parmi le grand nombre d'observations que j'ai recueillies sur le système nerveux des animaux articulés, et qui m'ont fait découvrir et vérifier les lois de relation que je viens d'indiquer, je n'ai trouvé que les *Blaps* seuls qui m'aient offert une exception; mais cette exception est d'autant plus forte que ces animaux auraient dû précisément venir à l'appui de la sixième loi. Les segmens de l'abdomen de ces insectes sont soudés dans leurs arceaux inférieurs, et ils sont outre cela tellement emboîtés par les élytres, qui ne s'ouvrent jamais, que les mouvemens de l'abdomen sont totalement impossibles, et les ganglions de la moelle épinière se répètent néanmoins dans cette partie du corps comme chez les coléoptères, qui se rapportent à la cinquième loi, et j'avoue que je ne puis pas expliquer cette particularité. Il est probable qu'elle est due à une cause secondaire qui influe sur le système nerveux, et que je n'ai pu apercevoir, et qui, modifiant le résultat des causes principales auxquelles est soumis le système nerveux, a produit cette anomalie apparente. L'abdomen renfermerait-il, par exemple, quelques organes des sens portés à un plus haut degré de perfection que chez la plupart des autres insectes, et qui auraient leurs centres de sensation dans les divers ganglions de cette partie du corps? Tels pourraient être les stigmates abdominaux, si toutefois ce sont des organes de l'odorat; mais je ne hasarde cette hypothèse que pour faire concevoir une cause déterminante de cette exception, sans vouloir y attacher d'ailleurs aucune importance.

Je n'ai découvert l'exception que présentent les *Blaps*, qu'après

avoir vu les lois que je viens d'indiquer, confirmées par toutes les autres observations que j'ai faites; et si cette seule exception doit enlever aux rapports que j'ai indiqués, leur caractère de *lois*, ces rapports conserveront au moins celui de simples *règles*, et pourront toujours servir à déterminer, dans le plus grand nombre de cas, les relations qui existent entre le système nerveux et les autres appareils du corps. Mon but a toujours été de présenter le résultat de mes observations, ainsi que les conséquences que j'ai cru devoir en tirer, sans chercher à y mêler des idées purement systématiques, et je suis loin de vouloir écarter des faits qui peuvent contredire les opinions que j'ai adoptées; j'aime mieux les citer moi-même, en les soumettant aux méditations des savans qui voudront s'en occuper, que de donner à mon travail un avantage apparent qu'il n'aurait pas en réalité.

Je citerai encore ici un fait qui vient à l'appui des lois que j'ai indiquées, c'est la disposition que présente le système nerveux des *Scorpio*.

Le tronc de ces animaux rentre dans le cas de la septième loi, étant composé de cinq articles confondus en un seul, et l'abdomen est divisé en deux parties, dont l'une, formée de segmens très-peu mobiles, contient la masse viscérale, et rentre dans le cas de la cinquième loi, et dont l'autre, ou la queue, se composant au contraire de segmens très-mobiles, sans faire partie de la cavité viscérale, rentre dans le cas de la seconde loi : et, en effet, la disposition des ganglions dans ces trois parties du corps répond aux causes régulatrices que j'ai indiquées; c'est-à-dire, qu'il n'y a qu'une seule paire de ganglions dans le tronc (sans y comprendre le cerveau) fournissant les nerfs cruraux de toutes les pattes; trois paires dans la cavité viscérale, quoiqu'elle soit formée de cinq segmens, et une paire dans chacun des quatre premiers articles de la queue : le pénultième n'en renferme pas, ses ganglions étant remontés dans le précédent, où ils sont presque confondus avec ceux propres à ce segment, et le dernier, ne contenant pas d'organes de la vie animale, est aussi privé de ganglions.

J'ai constamment trouvé les deux ganglions de chaque paire réunis

en une seule masse chez tous les animaux articulés que j'ai disséqués ; mais ils sont le plus souvent assez distincts l'un de l'autre, et forment chacun un renflement particulier, séparé par un étranglement plus ou moins fort.

En disséquant ces ganglions après les avoir fait macérer dans l'alcool, ils se séparent assez nettement, et ne paraissent ainsi que contigus, et simplement réunis par une enveloppe fibreuse commune, qui constitue leur névrilème ou leur méninge.

Cette séparation des deux ganglions, si réellement elle existe, serait toutefois un fait fort remarquable ; car il indiquerait un isolement entre les deux moitiés latérales du système nerveux.

Il est cependant très-probable que les deux séries de ganglions communiquent dans le cerveau, et cela se trouve même appuyé par des faits anatomiques. Chez quelques espèces, telles que la *Locusta viridissima* et le *Buprestis gigas*, on trouve une très-forte branche de communication qui réunit les deux cordons du collier de l'œsophage ; et chez les autres animaux articulés cette branche transverse est probablement confondue avec le cerveau.

En admettant que la moelle épinière est formée, chez les vertébrés ainsi que chez les articulés, de deux séries de ganglions simplement contigus, tandis que les deux moitiés symétriques du cerveau sont seules réunies par une branche de communication, on peut, par cette séparation des deux cordons rachidiens, se rendre raison de la différence qui existe dans les systèmes nerveux des deux embranchemens. Le cerveau étant placé chez les vertébrés au-dessus du canal alimentaire, il ne pourrait pas se porter lui-même à la face inférieure de ce dernier par une transposition graduelle, qui aurait lieu d'espèce à espèce, puisque les deux hémisphères seraient obligés de s'écarter l'un de l'autre pour tourner, chacun de son côté, autour de l'œsophage, et que leur branche de réunion se trouverait rompue, et c'est probablement la raison pour laquelle le cerveau conserve la même disposition dans les deux embranchemens. A l'égard de la moelle épinière, cette difficulté disparaît. En effet, les deux cordons rachidiens se trouvant

placés chez les vertébrés au-dessus du canal alimentaire, pour arriver à la disposition qu'ils offrent chez les articulés, ils n'auraient qu'à s'écarter l'un de l'autre, et descendre dans la partie inférieure du corps, pour s'y rapprocher de nouveau et prendre la disposition qu'ils présentent dans le second embranchement.

Les principaux troncs nerveux naissent assez généralement sur les bords latéraux des ganglions qui se prolongent dans le sens de ces troncs. Il résulte de cette disposition que ces renflemens sont toujours déprimés, et offrent des formes assez différentes, dépendantes du nombre et de la grosseur des nerfs qu'ils produisent. Lorsque ces nerfs sont peu considérables, les ganglions sont ovales, et alongés d'avant en arrière; mais lorsque leurs troncs nerveux sont très-forts, les ganglions prennent des formes assez variées, et sont souvent alongés transversalement.

Les cordons de la moelle épinière s'insèrent toujours près de la face supérieure des ganglions, de sorte que ces derniers sont beaucoup plus convexes en dessous qu'en dessus, et l'on remarque souvent à leur face supérieure un sillon longitudinal qui indique le trajet de ces cordons, de manière qu'ils paraissent simplement traverser les ganglions sans s'y perdre.

Les cordons rachidiens sont généralement, après les nerfs optiques, les troncs les plus forts du système nerveux. Leur grosseur est d'ailleurs proportionnée au volume des ganglions qu'ils réunissent, et cela de manière que la partie la plus forte se trouve du côté des ganglions les plus grands.

Par analogie avec les vertébrés, je donne le nom de *Bras* des ganglions à la partie de ces cordons qui se trouve en avant de ces derniers, et celui de *Cuisses*, à celle qui se trouve en arrière.

Tant que les ganglions sont bien distincts dans chaque paire, les cordons de la moelle épinière qui les enchaînent sont entièrement isolés; mais lorsque ceux-là sont confondus, il arrive souvent que ceux-ci le sont aussi; cependant un sillon longitudinal indique toujours leur séparation.

Les cordons rachidiens sont constamment écartés entre le cerveau et

la première paire de ganglions inférieurs, afin d'embrasser le pharynx, et on les nomme de là le *Collier de l'œsophage.*

Les cordons sont ordinairement séparés en sortant de la dernière paire de ganglions; mais quelquefois ils se trouvent réunis dans une partie de leur longueur, comme chez les *Cicada.*

Le collier de l'œsophage produit souvent des troncs nerveux assez forts; mais dans le reste de la colonne médullaire, à l'exception toutefois de sa partie terminale, les cordons ne fournissent que rarement des troncs nerveux, et encore sont-ils généralement faibles. Quelques espèces, cependant, font exception à cette règle. Chez les *Oniscus,* par exemple, chaque partie des cordons rachidiens fournit un tronc nerveux fort considérable.

Les nerfs s'anastomosent assez rarement entre eux, et le plus souvent ces réunions ont lieu entre des troncs dont l'un naît sur un ganglion et l'autre sur la partie des cordons médullaires qui précède; mais le second de ces filets est ordinairement très-faible. Il existe aussi une anastomose entre les bras des ganglions prothorachiques et les nerfs cruraux moyens chez le *Buprestis gigas.* Cette anastomose a lieu par une branche placée sous le névrilème du ganglion.

On trouve aussi, mais assez rarement, des nerfs qui s'élargissent en plexus.

Quelques troncs nerveux présentent sur leur longueur des ganglions de renforcement; mais ils sont en général en très-petit nombre: tels sont, par exemple, les nerfs optiques, qui se renflent toujours avant de se distribuer aux yeux simples. Les nerfs antennaux portent également des ganglions de renforcement chez un grand nombre d'espèces.

J'appelle *Ganglions collatéraux,* de petites masses médullaires, qui, chez quelques espèces, telles que les *Melolontha,* se trouvent placées près de la moelle épinière, à laquelle elles tiennent par des pédicules plus ou moins longs; mais ces ganglions collatéraux se bornent ordinairement à la tête. Quelques-uns produisent des nerfs qui s'anastomosent par diverses branches avec les nerfs des sens, c'est-à-dire, avec ceux des yeux, des mandibules, des mâchoires et de la lèvre; mais je n'ai pas pu

m'assurer s'ils communiquent également avec les nerfs des antennes et des pattes. Ces ganglions semblent ainsi remplacer les nerfs de la cinquième paire des vertébrés.

D'autres ganglions collatéraux, également placés dans la tête (chez toutes les espèces chez lesquelles je les ai rencontrés), sont appliqués sur l'œsophage, auquel ils distribuent exclusivement leurs nerfs ; mais je ne leur ai point trouvé de branches de communication avec la moelle épinière. Si cette communication n'existe réellement pas, ce serait un fait fort remarquable, puisque ces ganglions formeraient un système nerveux indépendant de celui de la moelle épinière, et leurs nerfs ne se répandant en effet que sur le canal alimentaire, ils semblent destinés à des fonctions entièrement soustraites à la volonté de l'animal, à des fonctions purement vitales. Ce système nerveux paraît bien être analogue à celui des grands sympathiques ; mais celui-ci tient encore au cerveau.

ARTICLE II.

De la Structure intime du Système nerveux.

Toutes les parties du système nerveux sont recouvertes, comme chez les vertébrés, par un *névrilème* fibreux très-fort, qu'on peut enlever avec beaucoup de facilité. Cette tunique est très-épaisse sur les ganglions et les cordons de la moelle épinière ; mais elle devient beaucoup plus faible sur les nerfs, auxquels elle semble adhérer en même temps avec plus de force. Elle y est cependant toujours distincte, surtout chez les individus qui ont séjourné dans l'alcool. Par cette macération, la substance médullaire se coagule, et les nerfs présentent alors de petits espaces vides qui rendent le névrilème plus apparent. La forte traction que les nerfs peuvent éprouver sans se rompre, prouve d'ailleurs combien ce névrilème est fort.

La substance nerveuse des animaux articulés ne paraît pas différer sensiblement de celle des vertébrés. Chez un assez grand nombre d'insectes on y reconnaît facilement deux substances, dont l'une, brunâtre, qui constitue en grande partie les ganglions, paraît analogue à la

substance *corticale*, et dont l'autre, blanche, qui forme les cordons de la moelle épinière et les nerfs, semble être analogue à la substance *médullaire* des animaux supérieurs, et l'une et l'autre présentent la même consistance que dans ces derniers ; mais la petitesse des ganglions ne m'a pas permis d'y reconnaître les origines des nerfs.

La substance corticale de ces ganglions ne montre aucune trace de fibre, comme cela a également lieu chez les vertébrés, tandis que les troncs nerveux, formés par la substance médullaire, sont bien distinctement composés de plusieurs filets réunis.

Les ventricules du cerveau, formés chez les vertébrés par l'adossement des diverses masses qui constituent l'encéphale, n'existent point chez les animaux articulés : là où les ganglions se touchent, les deux feuillets du névrilème ou de la méninge, comme on voudra les nommer, des deux parties contiguës, étant adhérens entre eux, ne forment ensemble qu'une cloison qui sépare ces ganglions. Ces cloisons sont surtout fort distinctes dans la première paire de ganglions sous-œsophagiens des Aranéides.

Lorsque plusieurs paires de ganglions se réunissent, leur partie supérieure est généralement recouverte par un névrilème commun, tandis qu'en dessous on aperçoit très-distinctement, chez certaines espèces, les cloisons dont je viens de parler.

ARTICLE III.

De l'Action du Système nerveux.

Un fait fort remarquable, qui semble indiquer une différence très-grande entre les vertébrés et les insectes sous le rapport de la fonction de leurs systèmes nerveux, c'est que ceux-ci sont peu sensibles à l'action du fluide électrique. J'ai fait recevoir à des chenilles des commotions assez fortes pour renverser l'homme le plus vigoureux, et ces animaux ont à peine laissé apercevoir qu'ils y étaient sensibles. J'ai également soumis des *Melolontha vulgaris* à la décharge d'une grande bouteille de Leide ; ils en furent instantanément étourdis, mais repri-

rent, après quelques minutes, leurs mouvemens ordinaires sans en avoir aucunement souffert. Le corps de ces insectes étant enveloppé de toute part de tégumens cornés, on pourrait penser que ces parties sont de mauvais conducteurs de l'électricité, et que ce fluide glisse sur elles sans traverser le corps. Pour m'assurer que cet isolement n'a point lieu, j'ai placé successivement plusieurs de ces insectes entre deux pointes qui pénétraient jusque dans l'intérieur du thorax, sans se toucher, et ayant fait passer ensuite l'étincelle de l'une de ces pointes à l'autre, ces animaux n'ont point éprouvé d'accident plus grave que ceux soumis à la première expérience. Quant à la différence de l'effet que l'électricité produit sur les chenilles et sur les insectes parfaits, il est probable qu'elle est due à l'action purement mécanique de ce fluide: le corps des chenilles ne contenant presque pas de parties solides, la commotion ne saurait produire chez elles un ébranlement aussi violent que chez les coléoptères, enveloppés de toute part de tégumens fort durs, qui constituent en même temps leur charpente intérieure.

On a reconnu chez plusieurs animaux, et surtout chez certains reptiles, tels que les *Triton*, et les *Testudo* (Tortues), que le cerveau n'est pas rigoureusement nécessaire à la conservation de la vie, et que ce viscère peut être extirpé, sans que les organes qui n'en tirent point directement leurs nerfs, ne continuent leurs fonctions pendant plus d'un mois. Les animaux articulés offrent sous ce rapport à peu près le même phénomène: un insecte peut être privé de la tête et continuer néanmoins tous ses mouvemens comme par le passé, avec cette différence que, privé de ses organes des sens céphaliques, il ne peut plus se guider; mais non-seulement il marche, vole et respire, ce qui suffit pour prouver qu'il n'est point privé de la conscience du *moi*, mais il produit même certains mouvemens réguliers, constatant qu'il conserve en outre toute sa volonté. On sait, par exemple, que plusieurs insectes, et notamment les *Musca* (Mouches), ont l'habitude de se nettoyer le corps avec leurs pattes, et de frotter souvent les tarses les uns contre les autres, avec beaucoup de régularité, pour en faire tomber les saletés qui s'y attachent. Malgré qu'on ait privé ces animaux de leur tête, ils n'en con-

tinuent pas moins à exécuter ces mouvemens avec la même précision.

J'ai vu des Musca ainsi mutilées qui ont parfaitement bien vécu pendant deux fois vingt-quatre heures, et il est très-probable que la mort qui survint était plutôt causée par le manque de nourriture que par la mutilation que ces animaux avaient éprouvés.

Les *Vespa* auxquelles on coupe la tête, continuent également à vivre pendant quelque temps, en donnant de même tous les signes qui prouvent qu'elles conservent leurs facultés intellectuelles.

Tous les insectes ne sont cependant pas susceptibles de pouvoir servir à ces sortes d'expériences. Ceux qui ont le cou très-gros périssent ordinairement bientôt après qu'on leur a coupé la tête, et il n'y a pas de doute que ce n'est que parce qu'ils perdent une trop grande quantité de sang par la blessure qu'on leur a faite, tandis que les espèces qui ont le cou fort mince, telles que les Diptères et les Hyménoptères, où la blessure n'est pas très-forte, semblent en être peu affectées.

Cette continuation de la vie après la suppression du cerveau, peut trouver plus facilement une explication chez les animaux articulés que chez ceux à vertèbres, par la forme que présente leur système nerveux. En effet, comme il n'est nullement prouvé que le premier ganglion des insectes soit réellement leur unique cerveau, c'est-à-dire, le seul centre où aboutissent toutes les sensations, pour être soumises au jugement du *moi*, et où se forment les actes de la volonté de l'animal, pour être ensuite transmis aux organes, afin de les faire agir en conséquence de cette volonté ; on peut également admettre que le premier ganglion n'est qu'une portion de leur organe central des sensations et de la volonté, et que tous les autres ganglions de la moelle épinière en sont des parties analogues ; et tant qu'il existe un seul de ces ganglions, la conscience du *moi* subsiste, quoique l'animal soit privé de plusieurs facultés qui dépendent plus particulièrement des ganglions supprimés.

Il est encore probable que l'extirpation d'un ganglion quelconque ne détruit la conscience du *moi* que relativement à la partie du corps à laquelle ces ganglions fournissent des nerfs. De cette manière, si l'on retranche la tête à un insecte, on détruit nécessairement pour le corps

toutes les facultés sensitives, à l'exception du toucher, et peut-être de l'odorat, dont les organes peuvent se trouver sur le tronc; ceux de tous les autres sens tirant leurs nerfs des ganglions céphaliques: mais par la même raison la tête doit conserver seule les facultés auxquelles président les ganglions céphaliques, de manière que la vie de l'animal, qui était d'abord unique, se trouve partagée sur deux corps différens, dont chacun conserve la conscience de son existence, ainsi que la volonté et la faculté de pouvoir mettre en mouvement tous les organes qu'il a conservés. En coupant une *Vespa* en trois parties, la tête, le thorax et l'abdomen, chacune conserve encore pendant quelque temps ses mouvemens volontaires: en touchant l'abdomen aussi légèrement que possible, l'aiguillon sort à l'instant avec vivacité, et se dirige avec la plus grande précision du côté d'où est venu l'attouchement, pour chercher à atteindre l'objet qui a causé la sensation. Les organes de la bouche, et les antennes se meuvent également avec promptitude, sans que les mouvemens soient désordonnés, comme ceux dus à l'irritabilité; et si les mandibules saisissent quelque corps, elles le serrent avec force. De même aussi le thorax donne tous les signes du mouvement volontaire.

ARTICLE IV.

De l'Instinct et de l'Intelligence.

Les insectes sont de tous les animaux ceux dont les facultés instinctives étonnent le plus, par une apparence de raison qu'on croit y remarquer, et quoique plusieurs physiologistes ne croient pas même devoir leur reconnaître de l'intelligence, il est cependant difficile de s'y refuser, lorsqu'on les observe dans leurs actions et dans leur industrie.

Buffon[1] croyait que les animaux n'avaient ni la connaissance de leur existence passée, ni aucune notion de l'avenir, ni la faculté de comparer leurs sensations, et qu'en conséquence ils ne pensent point et ne sont aucunement capables de mémoire; et enfin, que toutes leurs ac-

1 *Hist. nat. gén. et part.*, t. IV, p. 22, 41, 54, 55; 1753.

tions ne sont dues qu'à une force purement mécanique, absolument dépendante de leur organisation. Mais déjà, relativement à plusieurs mammifères, sur lesquels on peut facilement faire des observations, cette opinion est depuis long-temps abandonnée, et personne ne voudrait plus soutenir qu'ils sont entièrement dépourvus de réflexion et de mémoire, et qu'ils n'agissent jamais que poussés par un instinct aveugle qui les fait agir comme de simples machines ; et à l'égard d'un grand nombre d'insectes, une foule de faits, et même des plus connus, prouvent également qu'ils agissent nécessairement avec intelligence.

Quelques physiologistes, ayant attribué à l'instinct des effets qui sont bien évidemment dus à la réflexion, semblent par-là n'avoir pas marqué suffisamment les limites des diverses facultés intellectuelles des animaux, et, confondant ainsi leur effet avec ceux de l'instinct, ont souvent attribué à l'un ce qui dépendait de l'autre.

Pour donner une idée précise de l'intelligence, de la raison et de l'instinct, nous en donnerons ici les définitions rigoureuses. En les mettant ainsi en opposition, nous ferons mieux ressortir leurs rapports et leurs différences ; et, appliquant ensuite ces définitions aux faits que l'observation donne à connaître, on distinguera sans difficulté ce qui appartient à chacune de ces facultés.

L'*Intelligence* est la faculté d'*apprécier l'importance* d'un ou de plusieurs *faits*, d'après les *circonstances* dans lesquelles ils ont lieu, d'en déduire les *rapports*, de se *déterminer* suivant les *conséquences*, afin de prendre une *volonté d'agir*, et de *créer* les *moyens* d'exécuter cette dernière, pour arriver au résultat définitif auquel on veut parvenir.

La *Raison*, attribut de l'homme seul, est l'intelligence appliquée à des faits abstraits, degré auquel les animaux ne sauraient parvenir.

L'*Instinct* n'est au contraire qu'un simple *penchant inné*, qui porte les animaux à tel ou tel acte, *sans* qu'ils en reconnaissent l'*importance finale ;* à employer les *moyens* que l'intelligence suprême leur a *prescrits*, *sans* en *créer* aucun, *sans chercher* les *rapports* qui peuvent exister entre plusieurs faits (ces rapports étant indiqués par le penchant lui-même), *sans* que l'animal en tire *aucune conséquence*, ni prenne *au-*

cune détermination, et ne forme *aucune volonté*, ces derniers actes dépendant de l'intelligence, dont tous les animaux sont plus ou moins doués.

D'après la définition que nous venons de donner de l'intelligence, on conçoit que cette faculté doit varier considérablement, suivant le *nombre* des faits que l'animal peut *embrasser à la fois*, le *degré* d'importance qu'il est susceptible d'y attacher, la *diversité* des circonstances qu'il peut concevoir, l'*étendue* des rapports qu'il reconnaît entre les faits, la *justesse* des conséquences *directes* ou *indirectes* qu'il est capable d'en tirer, et enfin le *degré d'imagination* qu'il a pour créer les moyens qui doivent le conduire au résultat désiré.

En appliquant ce que nous venons de dire à l'homme même, qui est essentiellement doué d'intelligence, nous trouvons chez les divers individus déjà toute la différence que nous venons de signaler, et nous la retrouvons également chez les animaux, mais à des degrés beaucoup moins élevés.

L'homme se distingue ensuite principalement de la brute, par la Raison ou faculté de pouvoir tirer des conséquences les unes des autres jusqu'à l'infini; de s'élever ainsi à des considérations abstraites, et de peser des faits qui ne tombent pas sous les sens, tandis que l'animal ne peut guère tirer qu'une seconde conséquence d'une première, et peut-être jamais une troisième d'une seconde, ce qui devient déjà abstrait.

L'observation nous laisse entrevoir que la nature a suivi à l'égard des facultés intellectuelles et instinctives, de même que dans les modes d'organisation, des gradations très-étendues dans la série des êtres, depuis les végétaux qui sont entièrement privés de l'une et de l'autre de ces facultés, jusqu'à l'homme qui s'élève à la raison. A mesure que l'intelligence diminue chez les animaux, la nature y supplée par l'instinct, sans que ces deux facultés se trouvent précisément en raison inverse l'une de l'autre chez la même espèce; elle en a au contraire considérablement varié l'étendue, suivant les conditions dans lesquelles chaque animal a été placé.

Ces deux facultés, destinées à se suppléer réciproquement, ont la plus grande influence l'une sur l'autre : l'instinct, étant un penchant inné, agit sur les actions comme cause primitive ; et l'intelligence, comme cause modifiante. D'une part, cette dernière, se trouvant plus ou moins en opposition avec les penchans, leur cède souvent, et perd ainsi de son énergie ; et d'une autre, l'instinct, déterminant l'intelligence à se porter sur un sujet plutôt que sur un autre, lui prête sa puissance et lui donne par-là une plus grande force ; et l'intelligence, à son tour, régularise, modifie, développe ou domine, suivant les circonstances, les impressions fournies par l'instinct : et c'est surtout chez l'homme que cette influence est la plus grande, et où les modifications sont les plus nombreuses d'un individu à l'autre.

Pour mieux faire comprendre la différence qui existe entre l'intelligence et l'instinct, et faire concevoir la nature de ce dernier chez les animaux, où ses effets sont si étonnans, nous tâcherons d'indiquer les divers penchans instinctifs de l'homme ; en les comparant ensuite à ceux des animaux, l'analogie fera facilement juger des dispositions innées chez ces derniers, et comment il est possible qu'ils puissent agir avec une apparence de raison et de prévoyance qu'ils n'ont réellement pas.

La nature, par un penchant inné dont elle a doué chaque animal, lui indique l'aliment qu'elle lui a destiné ; et cette indication est souvent si précise qu'un grand nombre d'espèces ne reconnaissent pour leur nourriture qu'une seule substance, et refusent toutes les autres pour lesquelles ils n'éprouvent aucun attrait, ou les repoussent avec aversion, et préfèrent se laisser mourir de faim plutôt que d'en manger. Mais ce même instinct se trouve également chez l'homme, et doit nécessairement être admis comme un penchant inné, puisque rien ne nous indique la cause pour laquelle nous choisissons telle espèce d'aliment de préférence à telle autre ; et en effet, ce n'est qu'un goût naturel à notre espèce qui nous les fait connaître. L'homme a évidemment été créé pour vivre de fruits et de chair ; et si, par sa raison, il se nourrit d'autres substances végétales, il leur fait toujours subir artificiellement

une préparation qui les rapproche de l'un de ces deux genres de nourriture qui lui sont naturellement destinés. Mais il repousse constamment toute espèce de substance végétale crue, comme les feuilles des arbres, l'herbe des prés ou les bois, dont se nourrissent, au contraire, exclusivement les animaux herbivores et lignivores.

De même, les odeurs qu'on appelle puantes, ne le sont que pour l'homme, les animaux ne les fuyant point; et plusieurs, tels que les stercoraires et ceux qui vivent de chair corrompue, recherchent même quelques-unes de celles qui sont précisément les plus contraires à notre odorat.

Nous trouvons ensuite à l'homme une foule de penchans ou d'aversions instinctives individuelles, relativement aux alimens. Un grand nombre de personnes ont en tout temps préféré telle nourriture, et repoussé avec dégoût telle autre, sans pouvoir s'en rendre raison autrement que par une disposition innée, qui n'est autre chose que l'instinct qui guide la brute.

La passion de l'amour est encore un penchant instinctif, inné à l'homme aussi bien qu'aux animaux; penchant qui porte les deux sexes l'un vers l'autre au moment où ils deviennent adultes, et qui leur fait pressentir la jouissance, et leur indique les moyens de la satisfaire, sans que rien ne le leur ait appris. Comme cette passion, si violente, se fait sentir pour la première fois chez l'homme à un âge où il est en état de juger des vives impressions qu'il éprouve, on conçoit par analogie ce que doivent ressentir les animaux poussés par le même instinct.

C'est par un sentiment semblable que l'enfant qui vient de naître, aussi bien que le jeune animal, sent le besoin de chercher le sein de sa mère, dont il connaît l'usage sans que rien puisse le lui apprendre d'avance.

L'action remarquable de rire et de pleurer, dont l'une exprime la joie, et l'autre la douleur, sont toutes les deux bien évidemment les effets de penchans innés, communs, sans exception, à tous les hommes, et sur lesquels l'intelligence n'a qu'une faible influence. L'enfant qui vient de naître exprime déjà par ses larmes et par ses cris l'impression trop

vive que produit sur lui le grand changement qui s'est opéré dans son être ; et sitôt qu'il est susceptible de distinguer les sensations agréables de celles qui lui sont pénibles, il fait connaître par son rire les émotions que lui causent les premières. Si le rire et les pleurs étaient propres à certains animaux, et non à l'homme, on trouverait bien étonnant que tous les individus d'une même espèce exprimassent leurs plaisirs ou leurs peines par des contorsions dans la figure et des mouvemens spasmodiques du diaphragme, sans y avoir jamais rien changé depuis que le monde existe, comme on le dit de toutes les facultés instinctives des animaux ; mais comme l'homme éprouve ces singuliers effets lui-même, il n'en est aucunement étonné. On dira peut-être que ce n'est point un instinct, mais simplement l'effet d'une sympathie : mais à ce titre tous les penchans sont des sympathies, et ce mot qu'on substitue à un autre, n'explique rien, et n'empêche pas que le rire et les pleurs soient dus à deux penchans innés.

Chez certains animaux nous retrouvons de même plusieurs signes qui expriment l'état agréable ou pénible dans lequel ils se trouvent. Le chien montre sa satisfaction en remuant vivement la queue, et quelques-uns seulement ont individuellement une espèce de rire, qui consiste à froncer le nez, et tous le froncent dans la colère. De même encore le cerf verse de véritables larmes dans la détresse.

Les sentimens affectueux auxquels l'homme est essentiellement sujet, peuvent encore se distinguer en ceux qui sont plus particulièrement dus à nos facultés intellectuelles, tels que l'amitié que se vouent deux personnes qui trouvent réciproquement beaucoup de sympathie entre leurs penchans, et en ceux qui sont réellement innés, et parmi lesquels on doit surtout distinguer l'attachement de la mère pour son enfant, sentiment instinctif que le père n'éprouve jamais avec la même force, et qui se trouve déjà chez les jeunes filles long-temps avant qu'elles puissent en comprendre l'importance finale ; preuve les soins affectueux et tendres qu'elles prodiguent à leurs poupées. Ce même sentiment, nous le retrouvons également, avec toute sa puissance, chez les animaux même les plus féroces, et chez beaucoup de ceux auxquels

on voudrait en vain refuser toute espèce d'intelligence qui puisse leur permettre de comparer et d'apprécier leurs sensations. Pour prouver que ces soins assidus et tendres que les animaux rendent à leurs petits, ne sont dûs qu'à une force mécanique dont ils n'ont aucune conscience, il faudrait commencer par prouver que la tendresse d'une mère pour son enfant n'est point un sentiment dont elle ait connaissance.

De même encore, nous éprouvons, comme les animaux, un sentiment d'horreur à l'aspect d'une action ou d'un objet qui fait naître en nous l'idée de la mort ou seulement du danger, et ce n'est qu'à l'aide de l'intelligence, par une véritable violence que nous faisons à nous-mêmes, que nous parvenons à vaincre cette répugnance, et à pouvoir rester de sang-froid en présence des objets qui nous rappellent l'idée de notre destruction. Mais, cette indifférence, nous pouvons aussi la faire naître chez les animaux, par l'effet de l'éducation que nous leur donnons, et qui n'est proprement que l'influence de leur intelligence, que nous mettons en usage pour contrebalancer ou anéantir en partie cette répugnance qu'ils ont de la mort.

Par un effet semblable de l'éducation, nous parvenons à éteindre plus ou moins chez les animaux l'horreur innée que certaines espèces ont les unes des autres. Tout le monde sait qu'on peut habituer des chats et des souris à vivre ensemble dans le même lieu, sans que les premiers cherchent à tuer les secondes, et sans que celles-ci éprouvent la moindre frayeur à l'aspect de ceux-là, au sein desquels elles vont même se réchauffer. Mais l'effet de l'instinct n'a été que paralysé chez ces animaux en agissant sur leur intelligence : aussi ce n'est que chez les espèces élevées dans l'échelle, où l'on peut obtenir de semblables résultats, et nullement chez celles où l'intelligence, étant peu développée, ne saurait agir suffisamment sur l'instinct pour le neutraliser, et ces animaux ne sont par-là susceptibles d'aucune éducation, ne pouvant point *comparer les exercices* qu'on leur fait faire, avec les *punitions* qu'on leur inflige, lorsque, cédant à leur *penchant*, ils contreviennent à la volonté de celui qui les élève; ils n'en tirent point la conséquence, qu'ils doivent, par un effet de leur *volonté*, veiller sur

eux-mêmes, pour arriver par ce *moyen* au *but* qu'on veut leur faire atteindre. On ne parviendrait par exemple jamais à faire vivre ensemble une espèce de *Carabus* avec un autre insecte plus faible, sans que le premier ne cherche à dévorer le second, quoique ces coléoptères soient encore fort relevés sous le rapport de leur intelligence. On serait cependant dans l'erreur, si l'on pensait que le chat dont nous venons de parler, n'éprouve plus aucun désir de dévorer la souris : il ne fait que se *maîtriser* par son intelligence relativement au seul individu qu'on lui a fait connaître, et il est bien certain que, dans l'état de liberté, d'autres souris, et même celle qu'il a tant ménagée, ne se montreraient pas impunément à sa vue. Nous avons de cela de nombreux exemples que nous fournissent les chiens et les chats d'une même maison, habitués à vivre ensemble; ils se connaissent : l'un sait qu'il lui est défendu de faire le moindre mal à l'autre, et celui-ci sait également qu'il n'a rien à craindre. Mais qu'ils se rencontrent dehors en liberté, les choses ne sont plus les mêmes, l'instinct reprend son empire, et les deux animaux ne manquent pas de se donner réciproquement des preuves de l'aversion innée qu'ils éprouvent l'un pour l'autre.

Parlerai-je ici des penchans ou des aversions que les hommes ont individuellement pour telle ou telle chose, comme la musique, la poésie, la peinture, les mathématiques, l'ordre, la construction, etc., qui ne sont que des facultés instinctives nées avec eux, sans qu'ils puissent s'en rendre compte, aussi peu que le dernier des êtres qui, suivant l'impulsion que la nature lui a donnée, produit souvent des effets étonnans sans qu'il soit en état d'en saisir l'importance finale.

Mais si l'homme a, comme les animaux, des penchans instinctifs, ceux-ci sont, de même que lui, plus ou moins pourvus d'intelligence, et je crois qu'on aurait tort de penser qu'une espèce quelconque en fût entièrement privée. Chez un animal tout-à-fait dépourvu d'intelligence, l'instinct resterait sans effet, ne serait qu'une faculté inutile, et la nature aurait manqué son but. Les penchans innés font bien connaître aux animaux leurs besoins, et les portent à les satisfaire d'une manière déterminée pour chaque espèce; mais encore ils ne leur

donnent que le *désir* à le faire, et nullement les *moyens* d'y parvenir, et chaque animal doit nécessairement être au moins doué de la *volonté d'agir*, pour exécuter ce qu'il est tenté de faire par instinct : or la volonté appartient à l'intelligence. Ainsi un être qui n'aurait aucune faculté intellectuelle, serait aussi privé d'instinct, et rentrerait en conséquence dans la condition des plantes, qui manquent en effet de l'une et de l'autre : si les *Spongia* (Éponge du commerce), placées au degré le plus bas de l'échelle animale, et chez lesquelles on n'a encore aperçu aucun organe spécial, sont néanmoins pourvues de l'instinct de distinguer de leur propre corps ou de leur *moi* les substances étrangères dont elles doivent faire leur nourriture; elles doivent aussi, malgré la simplicité de leur organisation, avoir la faculté d'attirer activement, par leur volonté, les particules nutritives suspendues dans l'eau qui les entoure. Si ces molécules étaient au contraire attirées sans que l'animal ne les aperçût, et par conséquent sans la participation de sa volonté, les Spongia se trouveraient dans le cas des plantes; leur instinct serait sans but, et ne devrait en conséquence point exister, et ces animaux, cessant par-là même de faire partie du règne animal, rentreraient dans celui des végétaux.

En appliquant maintenant ce que nous venons de dire à ce que nous observons chez les animaux dont les facultés instinctives étonnent le plus, et parmi lesquels plusieurs articulés se distinguent d'une manière éminente, nous sommes portés à croire que la nature a simplement donné le penchant à telle action à l'animal, et que celui-ci, en agissant conformément à cette impulsion, cherche à satisfaire au besoin qu'il ressent, et établit par sa volonté les moyens d'y parvenir. Mais au lieu de créer réellement ces derniers par son intelligence, qui est ordinairement trop bornée pour lui permettre aucune invention, la nature lui fait trouver dans ses penchans eux-mêmes le choix de ceux qu'il doit employer, et il croit ainsi créer, ne s'apercevant pas que l'idée nouvelle pour lui, lui est suggérée par la nature qui l'a mise dans son instinct, et comme ce penchant est identiquement le même chez tous les individus d'une espèce, les moyens d'exécution

le sont aussi, ainsi que les résultats, quoique chaque animal suive la détermination qu'il a prise par sa volonté, conséquence des diverses combinaisons de son intelligence guidée par son instinct.

C'est ainsi que l'homme, né avec un penchant pour la musique, compose des airs en suivant certains principes propres à l'art musical, quoiqu'on ne les lui ait jamais fait connaître, et chante ces airs sans faire entendre une fausse note. Il lui semble que ce qu'il a fait est entièrement de sa création, ne s'apercevant pas qu'il a été guidé par un talent inné, qui est le même que celui qui dirige l'oiseau chanteur, dont plusieurs ont la faculté d'inventer des airs de leur composition. Un *Loxia pyrrhula*, L. (Bouvreuil), qui m'a appartenu, a composé ainsi, sans l'avoir jamais entendu, la première partie de l'air si connu : *Il pleut, il pleut, Bergère,* dont il chantait les deux premiers vers, et y ajoutait une ritournelle. Quant il lui arrivait de laisser échapper une fausse note, il s'interrompait brusquement, choqué de la faute qu'il venait de faire, et recommençait chaque fois l'air jusqu'à ce qu'il parvint à le bien achever.

En observant les animaux, on les voit souvent, dans les détails de leurs actions, agir différemment, suivant les circonstances, ou bien produire des actes qui ne peuvent pas avoir été prévus, chacun en particulier, par la nature ; et c'est précisément dans ces actes que leur intelligence se montre d'une manière évidente. Il suffira de rapporter ici quelques exemples, pour prouver mieux que par le raisonnement, la vérité de ce que nous avançons ici.

Une preuve que les insectes pensent, c'est qu'ils ont de la mémoire, se souvenant parfaitement du lieu où ils ont placé leur nid, et si on déplace ce dernier, en le transportant même dans un endroit fort éloigné et tout-à-fait différent de celui où il eut l'habitude de le mettre, ils y reviennent toujours sans se tromper. J'ai plusieurs fois enlevé de la terre des nids de *Bombus* (Bourdons), que j'ai placés sur ma fenêtre, à une grande distance de l'endroit où ils étaient, et élevés de deux étages, afin d'observer ces animaux dans leurs économies. En ouvrant la petite ruche qui les recouvrait, ces insectes en sortaient, dressaient leurs antennes et regardaient autour d'eux, avec des signes manifestes

d'étonnement de se trouver dans un lieu si différent de celui auquel ils étaient accoutumés; ils rentraient et sortaient à plusieurs reprises, comme pour bien s'assurer du changement. Prenant ensuite l'essor, ils volaient quelque temps autour de leur nouvelle habitation, la tête toujours dirigée vers elle, pour ne point la perdre de vue, et saisir ses rapports de forme et de position avec les autres objets environnans. Ils ne s'éloignaient d'abord que de quelques pouces, en allant et en venant dans tous les sens un grand nombre de fois, et s'éloignant de plus en plus, ils observaient successivement des rapports de position plus étendus, afin de se reconnaître; et enfin ils partaient pour aller à la récolte du pollen et du miel, et manquaient rarement de revenir après une demi-heure, à peu près, chargés de leurs provisions.

M. Clairville, auteur de l'*Entomologie helvétique*, rapporte[1] une observation fort intéressante qu'il a faite sur un *Necrophorus Vespillo*. On sait que ces insectes ont l'habitude d'enterrer le corps de quelque petit mammifère et d'y déposer leurs œufs, afin que les larves y trouvent leur nourriture. M. Clairville vit un de ces insectes creuser, dans ce dessein, une fosse sous le corps d'une souris morte; mais comme le terrain était trop dur, il chercha dans un autre endroit une place où la terre fût plus meuble, et y creusa préalablement une cavité, revenant ensuite à la souris, il employa tous ses moyens pour la traîner vers cet endroit, et la trouvant, après de nombreux efforts, trop pesante pour ses forces, il s'envola, et revint bientôt avec quatre autres individus de son espèce, qui lui aidèrent à la transporter vers la fosse qu'il avait creusée, et où ils l'enterrèrent.

Ce fait prouve incontestablement, qu'abstraction faite de l'instinct d'enterrer le corps de petits animaux pour y déposer leurs œufs, les necrophorus sont encore évidemment doués d'intelligence, puisqu'un de ces insectes a pu faire connaître aux autres l'endroit où était sa souris, leur communiquer l'intention de l'enterrer ailleurs que sur la place même, et le lieu qu'il lui avait déjà destiné.

---

1 *Naturwissenschaftl. Anzeigen der allgem. Schweiz. Gesellschaft*, 1823, p. 88.

Un autre fait à peu près semblable, et plus remarquable encore, est rapporté par MM. Kirby et Spence [1]. Une espèce du genre *Scarabæus* était occupée à former des boulettes de fumier, comme son instinct le lui indique, pour y déposer ses œufs et les enterrer ensuite. Une de ces boulettes étant formée, cet insecte la traîna, à plusieurs reprises, sur le sommet d'une petite élévation et la fit rouler en bas, probablement pour la mieux affermir. Cette boule tombant à la fin dans une cavité profonde, il employa tous ses moyens pour l'en retirer, et voyant que ses efforts étaient inutiles, il courut à un tas de fumier voisin, chercher trois autres scarabæus, qui, unissant leurs forces aux siennes, parvinrent à retirer la boulette de la cavité : une fois dehors, les trois étrangers retournèrent à leur fumier, où ils étaient eux-mêmes occupés à faire des boules semblables, et le premier continua seul à enterrer celle qui lui avait coûté tant de peine.

Les animaux articulés, autres que les insectes, n'offrent qu'un petit nombre d'espèces qui paraissent douées de beaucoup d'instinct ; leurs mœurs sont d'ailleurs trop peu connues pour qu'on puisse en juger. Parmi les Annélides, il n'y a que les genres de l'ordre des Tubicoles qui se construisent des tuyaux dans lesquels ils habitent : les uns en les formant d'une matière cornée ou calcaire qu'ils transsudent, et d'autres en agglutinant différens corps étrangers. Dans la classe des Crustacés on ne connaît que les *Pagurus*, dont l'abdomen est membraneux, qui aient l'habitude de se loger dans quelques coquilles univalves, pour s'y mettre à l'abri ; et le *Phronima sedentaria*, qui vit dans un étui gélatineux qui lui est étranger. Les autres crustacés ne montrent aucun instinct connu qui soit remarquable. Plusieurs Arachnides offrent, au contraire, dans la construction des toiles qu'un grand nombre filent, une adresse innée fort intéressante, et nous devons surtout citer à ce sujet ces beaux réseaux à chaîne rayonnée et à trame spirale, que tissent les *Epeira*, et dans lesquels ces animaux prennent les insectes qui viennent imprudemment s'y jeter.

---

1 *An Introduct. to Entom.*, vol. 5, p. 525.

SECONDE SECTION.

Du Système nerveux du Melolontha vulgaris.

Les Melolontha, ainsi que plusieurs autres Lamellicornes, étant dans le cas de la sixième loi de relation que nous avons indiquée sur le système nerveux, leur moelle épinière se trouve composée, outre le cerveau, de cinq paires de ganglions, dont une dans la tête, une dans le corselet, deux dans le thorax, mais confondues en une seule masse, et, enfin, une dernière, abdominale, également placée dans le thorax, où elle est unie aux deux paires précédentes.

CHAPITRE PREMIER.

Du Cerveau et de ses Nerfs.

ARTICLE PREMIER.

Du Cerveau.

Le cerveau (Pl. 9, fig. 1, A, A, *a*, *a*, *e*, *e*, *f*, *f*; et Pl. 3, fig. 1, λ), beaucoup plus volumineux que les autres ganglions de la moelle épinière, occupe la partie supérieure du milieu de la tête, où il repose immédiatement sur l'œsophage, en arrière du muscle constricteur du pharynx (*g*). Postérieurement il est contigu aux muscles adducteurs des mandibules (*m*, *m*), ainsi qu'aux deux trachées céphaliques supérieures. En dessus et en avant il est recouvert par la branche impaire de ces mêmes trachées et par un amas de vésicules trachéennes, qui le séparent de la pièce épicrânienne. Enfin, latéralement le cerveau se prolonge par les deux nerfs optiques (ξξ; et Pl. 9, fig. 1, *c*, *c*), qui en occupent presque toute la largeur.

Il est composé de trois paires de ganglions, dont l'une, très-grande (A, A), forme la masse principale du cerveau, et les deux autres (*e*, *e* et *f*, *f*) ne sont que de petits ganglions collatéraux ou accessoires.

Ceux de la première paire, qu'on pourrait appeler les *hémisphères*, sont arrondis et placés à côté l'un de l'autre, mais réunis en une seule masse, et distingués seulement par un léger étranglement.

Ces deux hémisphères produisent en dessous, vers leur partie postérieure, deux troncs nerveux très-fort, ou cuisses du cerveau, lesquels se portent directement en dessous sur la première paire de ganglions inférieurs (B), en embrassant l'œsophage, dont ils forment le collier ou origine des cordons de la moelle épinière : ces deux troncs (*d, d;* et fig. 3, *a, a*) ne produisent aucune branche.

A la face postérieure du cerveau sortent deux autres prolongemens médullaires (fig. 1, *g, g;* et fig. 2, *a, a*), beaucoup plus faibles que le collier de l'œsophage, et que je nomme les pédicules des ganglions accessoires. Ces pédicules se portent en arrière en grossissant de plus en plus, et se bifurquent bientôt. Leurs branches supérieures (*b*), qui sont fort courtes, se terminent par une paire de très-petits ganglions ovales (fig. 1 et 2, *e, e*), placée immédiatement derrière le cerveau, au-dessus de l'œsophage.

Les branches inférieures (*c, c*), beaucoup plus longues que les autres, continuent à se porter en arrière, en grossissant à mesure, et se terminent de même par une seconde paire de ganglions (*f, f*), située sur les côtés de l'œsophage, auprès du trou occipital. Ces derniers ganglions, de moitié plus gros que les précédens, sont légèrement comprimés et recourbés en dessous de leurs pédicules.

ARTICLE II.

Des Nerfs cérébraux.

Le cerveau produit chez les Melolontha cinq paires de nerfs, qui sont : les nerfs antennaux, les optiques, et trois paires qui naissent sur les ganglions accessoires. Les autres nerfs des sens viennent des ganglions sous-œsophagiens de la moelle épinière.

1.° Le *Nerf antennal* ou *nerf acoustique* (fig. 1, *a, a*) est un des plus gros de tout le système nerveux, quoique le volume des antennes

soit très-petit. Il naît latéralement sur la face antérieure du cerveau, d'où il se porte obliquement en avant et en dehors, passe sur le tendon du muscle adducteur de la mandibule, et longe en dessous l'apophyse sous-épicrânienne jusqu'à sa base, où il pénètre dans l'antenne, qu'il parcourt d'une extrémité à l'autre. Ce nerf, le seul composé de deux filets distincts, forme en sortant du cerveau un très-petit ganglion de renforcement (*b, b*). Dans l'intérieur de la tête il ne produit pas la moindre petite branche; mais, arrivé à l'antenne, il fournit de nombreux ramuscules aux muscles qui meuvent les articles. Ces branches étant extrêmement faibles, il est évident que le nerf antennal sert encore à un sens qui me paraît devoir être celui de l'ouïe: nous reviendrons sur ce sujet en parlant des organes des sens.

2.° Le *Nerf optique* ou *de la seconde paire* (*c, c*), d'une grosseur prodigieuse, semble à la première vue être la continuation du cerveau lui-même, dont il n'est distingué que par un léger étranglement, après lequel il se renfle tant soit peu, en se portant en dehors et un peu en avant. Après avoir formé ce renflement, il diminue sensiblement de grosseur, et pénètre dans la cornée (*β*) par l'ouverture de la lame sous-orbitaire de la pièce épicrânienne. Dans le crâne il ne produit que cinq ou six très-petites branches, par lesquelles il communique avec la troisième paire (*l, l*). Le nerf optique est en rapport postérieurement avec le muscle adducteur de la mandibule et la trachée céphalique supérieure; en dessous, il repose sur un amas de vésicules trachéennes; en avant, il correspond au muscle fléchisseur en arrière de l'antenne, et en dessus à des vésicules trachéennes.

Arrivé dans la cornée, le nerf optique se renfle de nouveau et forme un ganglion de renforcement très-gros (*c'*). C'est de ce ganglion que naissent les nombreux nerfs optiques propres, qui se rendent à cette multitude de petits yeux simples, dont la réunion forme l'œil composé. Nous reviendrons sur la disposition de ces nerfs, en parlant de la vision.

3.° Le *Nerf de la troisième paire* (fig. 2, *d, d*), très-faible, naît latéralement sur le ganglion accessoire supérieur du cerveau, et se

porte obliquement en dehors et en avant, en longeant en dessous la trachée céphalique supérieure. Il se divise bientôt en deux branches, dont l'antérieure (*g,g*) suit le nerf optique (*m*), et s'anastomose avec lui par cinq ou six petits rameaux qu'ils s'envoient. La branche postérieure (*h, h*) se porte également en dehors, forme un rameau assez fort (*i, i*), qui se replie en dessous et en avant, passe sous le nerf optique et s'anastomose avec le nerf mandibulaire (*n, n*). Quant à la branche elle-même, je n'ai pas pu m'assurer à quel organe elle se termine.

4.° Le *Nerf de la quatrième paire* (*k,k*) vient du pédicule du ganglion accessoire inférieur du cerveau, et se porte en dessous et en avant, pour aller s'anastomoser avec le nerf maxillaire (*o, o*), auquel il envoie un rameau. Un second ramuscule se dirige en avant, et pourrait bien se rendre dans la lèvre.

5.° Le *Nerf de la cinquième paire* (*l*) est un petit onglet conique que l'on remarque à la partie infra-interne du même ganglion : cet onglet est recourbé en avant; mais je n'ai pas pu m'assurer s'il produit réellement un nerf, et je n'indique en conséquence cette cinquième paire que comme douteuse.

La troisième et la quatrième paire de nerfs cérébraux, et peut-être aussi la cinquième, formant des anastomoses avec les nerfs des sens, elles semblent être l'analogue de la cinquième paire des vertébrés.

CHAPITRE II.

De la première paire de Ganglions sous-œsophagiens et des Nerfs qu'elle produit.

Cette première paire de ganglions étant placée dans la tête et fournissant plusieurs troncs nerveux aux parties de la bouche, ainsi qu'à plusieurs organes des sens, elle semble devoir être considérée comme faisant partie du cerveau; mais comme chez la plupart des Crustacés, ainsi que chez les Arachnides, cette première paire de ganglions s'unit

à la seconde, et jamais au cerveau, et que d'ailleurs on est convenu de n'appeler cerveau que les seuls ganglions placés au-dessus de l'œsophage, je crois devoir séparer les descriptions de ces deux paires de ganglions céphaliques.

ARTICLE PREMIER.

Des Ganglions sous-œsophagiens.

Ces deux ganglions (fig. 1, B; fig. 3; et Pl. 3, fig. 2, ε) sont placés dans la concavité de la pièce basilaire, sous l'arcade que cette dernière forme dans l'intérieur de la tête (δ). Ils reposent sur les longs chefs des deux muscles adducteurs des mâchoires (g', g'). Ces ganglions sont tellement confondus qu'on n'aperçoit plus aucune trace de leur séparation, et ils ne forment ensemble qu'une seule masse triangulaire, assez fortement déprimée, mais plus convexe en dessous qu'en dessus. Leur volume n'égale pas la moitié du cerveau, aussi ne fournissent-ils que des nerfs beaucoup plus faibles.

Les *Bras* du ganglion ou collier de l'œsophage (ζ, ζ; Pl. 9, fig. 3, *a, a;* et fig. 1, *d, d*) sortent des deux angles antérieurs de la masse commune des ganglions. A leur naissance, ces deux colonnes médullaires se portent de suite de bas en haut, en passant devant l'arcade de la pièce basilaire, et se continuent avec les cuisses du cerveau, sans donner aucune branche.

Les *Cuisses* (*s, s;* fig. 3, *b, b;* et Pl. 3, fig. 2, φ, φ) naissent sur l'angle postérieur des deux ganglions, à une petite distance l'une de l'autre, de manière à être un peu écartées. Cette partie de la moelle épinière devant passer dans le corselet, et la tête jouissant d'un grand mouvement d'extension, ces colonnes nerveuses sont fort alongées et flexueuses dans l'état de repos. Elles ne fournissent, comme le collier de l'œsophage, aucune branche.

ARTICLE II.

Des Nerfs.

Les deux premiers ganglions sous-œsophagiens produisent trois paires de nerfs, qui sont:

1.° Le *Nerf Mandibulaire* ou *de la première paire* (Pl. 9, fig. 1; et 3, *m m*). Ce nerf, le plus fort des trois, mais plus faible que le nerf antennal, naît sur la face antérieure des ganglions, en dedans de leurs deux bras. Il se porte droit en avant et un peu en dehors, passe sous la corne de l'arcade de la pièce basilaire, plus en avant sur le tendon du muscle adducteur de la mandibule, et pénètre ensuite dans la mandibule elle-même. Avant d'arriver à cet organe, il produit en dehors une première branche assez forte (*n, n*), qui m'a paru se distribuer aux muscles des antennes. Le tronc principal, en pénétrant dans la mandibule, se divise en plusieurs petites branches (*o, o*), qui se répandent dans cet organe en se dirigeant principalement vers son bord interne.

2.° Le *Nerf Maxillaire* ou *de la seconde paire* (*p, p*), un peu plus faible que la paire précédente, naît latéralement de la face inférieure du ganglion, et se dirige obliquement en avant et en dehors, en faisant quelques sinuosités nécessaires pour permettre le mouvement aux mâchoires. Ce nerf passe entre les muscles adducteurs et prétracteurs de la branche transverse de la mâchoire et le tendon du fléchisseur de la mâchoire. En sortant des ganglions, le nerf maxillaire produit bientôt une très-petite branche (*q, q*), laquelle se porte en dessous et se distribue aux muscles adducteurs de la branche transverse de la mâchoire.

3.° De la *troisième paire de Nerfs* (*r, r*). Ce sont deux très-petits filets qui sortent postérieurement du dessous des ganglions en avant de leurs deux cuisses, et se dirigent en arrière et en dessus, pour se perdre dans les muscles adducteurs des mandibules.

NB. La Lèvre, la Langue et les Palpes labiaux doivent nécessairement recevoir un tronc nerveux, lequel formerait proprement la troisième paire; mais je n'ai pas pu le découvrir, vu l'extrême petitesse des parties.

CHAPITRE III.

Des Ganglions et des Nerfs du Corselet.

ARTICLE PREMIER.

Des Ganglions.

Ces deux ganglions (c) sont situés dans la concavité que forme la partie moyenne du sternum antérieur; ils sont, comme ceux de la première paire, entièrement réunis en une masse triangulaire, sur laquelle on n'aperçoit rien qui puisse indiquer la distinction des deux ganglions. Cette masse médullaire, quoique d'un tiers plus volumineuse que les deux premiers ganglions, ne produit cependant que deux paires de nerfs, dont l'une est même très-faible, mais l'autre extrêmement forte.

Les deux *Bras* (*a*) sortent du milieu de la face antérieure des ganglions, et se portent directement en avant pour pénétrer dans la tête, sans produire de branches.

Les *Cuisses* (*n, n*) naissent sur l'angle postérieur des ganglions. Ces deux cordons de la moelle épinière sont extrêmement courts, et se portent obliquement en dehors sur les ganglions thorachiques, de manière qu'ils ne laissent entre eux qu'une très-petite ouverture triangulaire.

ARTICLE II.

Des Nerfs.

1.° Le *Nerf Crural des pattes antérieures* ou *de la première paire* (*b, b*) est un des plus considérables du corps, et égale en grosseur le nerf antennal. Il naît sur les angles antérieurs des ganglions, et se porte en dehors pour pénétrer dans la hanche, en passant sous le muscle retracteur de la jugulaire. Ce tronc, en sortant du ganglion, produit bientôt une très-forte branche antérieure (*c*), laquelle se porte obliquement en avant et en dehors, en remontant sur la face postérieure du

1.° Le *Nerf Mandibulaire* ou *de la première paire* (Pl. 9, fig. 1 ; et 3, *m m*). Ce nerf, le plus fort des trois, mais plus faible que le nerf antennal, naît sur la face antérieure des ganglions, en dedans de leurs deux bras. Il se porte droit en avant et un peu en dehors, passe sous la corne de l'arcade de la pièce basilaire, plus en avant sur le tendon du muscle adducteur de la mandibule, et pénètre ensuite dans la mandibule elle-même. Avant d'arriver à cet organe, il produit en dehors une première branche assez forte (*n, n*), qui m'a paru se distribuer aux muscles des antennes. Le tronc principal, en pénétrant dans la mandibule, se divise en plusieurs petites branches (*o, o*), qui se répandent dans cet organe en se dirigeant principalement vers son bord interne.

2.° Le *Nerf Maxillaire* ou *de la seconde paire* (*p, p*), un peu plus faible que la paire précédente, naît latéralement de la face inférieure du ganglion, et se dirige obliquement en avant et en dehors, en faisant quelques sinuosités nécessaires pour permettre le mouvement aux mâchoires. Ce nerf passe entre les muscles adducteurs et prétracteurs de la branche transverse de la mâchoire et le tendon du fléchisseur de la mâchoire. En sortant des ganglions, le nerf maxillaire produit bientôt une très-petite branche (*q, q*), laquelle se porte en dessous et se distribue aux muscles adducteurs de la branche transverse de la mâchoire.

3.° De la *troisième paire de Nerfs* (*r, r*). Ce sont deux très-petits filets qui sortent postérieurement du dessous des ganglions en avant de leurs deux cuisses, et se dirigent en arrière et en dessus, pour se perdre dans les muscles adducteurs des mandibules.

NB. La Lèvre, la Langue et les Palpes labiaux doivent nécessairement recevoir un tronc nerveux, lequel formerait proprement la troisième paire; mais je n'ai pas pu le découvrir, vu l'extrême petitesse des parties.

CHAPITRE III.

Des Ganglions et des Nerfs du Corselet.

ARTICLE PREMIER.

Des Ganglions.

Ces deux ganglions (c) sont situés dans la concavité que forme la partie moyenne du sternum antérieur; ils sont, comme ceux de la première paire, entièrement réunis en une masse triangulaire, sur laquelle on n'aperçoit rien qui puisse indiquer la distinction des deux ganglions. Cette masse médullaire, quoique d'un tiers plus volumineuse que les deux premiers ganglions, ne produit cependant que deux paires de nerfs, dont l'une est même très-faible, mais l'autre extrêmement forte.

Les deux *Bras* (*a*) sortent du milieu de la face antérieure des ganglions, et se portent directement en avant pour pénétrer dans la tête, sans produire de branches.

Les *Cuisses* (*n, n*) naissent sur l'angle postérieur des ganglions. Ces deux cordons de la moelle épinière sont extrêmement courts, et se portent obliquement en dehors sur les ganglions thorachiques, de manière qu'ils ne laissent entre eux qu'une très-petite ouverture triangulaire.

ARTICLE II.

Des Nerfs.

1.° Le *Nerf Crural des pattes antérieures* ou *de la première paire* (*b, b*) est un des plus considérables du corps, et égale en grosseur le nerf antennal. Il naît sur les angles antérieurs des ganglions, et se porte en dehors pour pénétrer dans la hanche, en passant sous le muscle retracteur de la jugulaire. Ce tronc, en sortant du ganglion, produit bientôt une très-forte branche antérieure (*c*), laquelle se porte obliquement en avant et en dehors, en remontant sur la face postérieure du

muscle rotateur de la tête, et forme un premier rameau (*d*), qui se divise aussitôt en deux ramifications, se portant l'une et l'autre sur ce dernier. Vers le bord externe de ce muscle, la branche produit un second rameau (*e*), très-fort, lequel fournit bientôt lui-même une ramification postérieure très-grêle (*f*), mais fort longue, qui se porte transversalement en dehors, et se rend dans le muscle extenseur de la hanche. Le rameau lui-même se dirige en avant, et se divise en deux ramifications égales (*g*), lesquelles se répandent sur les muscles fléchisseurs latéral et rotateur de la tête.

La branche principale, continuant à se porter en avant et au dehors, se termine par trois autres rameaux, dont les deux antérieurs (*h*) se rendent sur le muscle élévateur droit de la jugulaire, et le troisième (*i*), qui est le plus fort, se dirige vers la partie antéro-supérieure du corselet, où il se distribue aux muscles premier fléchisseur de la hanche, élévateur de la tête, et retracteur supérieur du corselet.

Le tronc du nerf crural, en continuant à se porter en dehors, produit sur la face interne du muscle retracteur de la jugulaire une seconde branche (*k*), très-grêle, qui se porte en dehors et en dessus sur le muscle élévateur du corselet. Avant de pénétrer dans la hanche, le tronc produit une troisième branche, très-forte (*l*), qui se porte également en dehors, se recourbe en dessus après avoir dépassé le muscle retracteur de la jugulaire, et fournit des rameaux aux élévateurs du corselet et second fléchisseur de la hanche. Il serait possible que cette branche se rendît sur le stigmate du corselet, si, en effet, les caisses qui accompagnent les stigmates sont les organes de l'odorat. Enfin, le nerf crural, après être arrivé à la face antérieure de l'apophyse épisternale (*b'*), se recourbe en dessous et plonge dans la hanche, où il se replie de nouveau en dedans, passe sur le premier et le troisième chef du muscle extenseur du trochanter, traverse le trochanter lui-même, et pénètre de là dans la cuisse, où il se prolonge entre les deux muscles qu'elle contient ; arrivé dans la jambe, il longe le bord antérieur des muscles moteurs du tarse, et se rend enfin dans les phalanges qu'il traverse, en se continuant jusqu'aux crochets. En parcourant ce long

trajet, le nerf crural ne produit aucune forte branche, et conserve une grosseur assez considérable jusqu'à l'extrémité du tarse.

2.° La *seconde paire de Nerfs* (*m, m*) forme deux filets très-faibles, sortant antérieurement de la face supérieure des ganglions, pour se porter en dessus et en avant, et se répandre dans les muscles retracteurs des jugulaires.

CHAPITRE IV.

Des Ganglions et des Nerfs du Thorax.

Quoique le thorax soit formé de deux articles, dont chacun a sa paire de ganglions, je réunis la description de ces dernières dans un même chapitre, à cause de l'union intime de ces deux articles du corps, et surtout parce que les ganglions se trouvent presque entièrement confondus; d'ailleurs nous avons suivi la même division à l'égard des parties tégumentaires et des muscles.

ARTICLE PREMIER.

Des Ganglions.

Les sternum des deux articles du thorax étant réunis en une seule pièce chez la plupart des coléoptères, les ganglions de la moelle épinière qui se rapportent à ces deux parties du corps, se trouvent chez les *Melolontha* également réunis en une seule masse ovale (D et E), plus large en avant que dans sa partie postérieure, et la séparation de ces quatre ganglions n'est indiquée que par une petite ouverture arrondie, qui perce cette masse commune dans son milieu, de manière que les cordons de la moelle épinière, qui unissent ces deux paires de ganglions, ont entièrement disparu.

La partie (D) de cette masse placée en avant de la perforation, et qui correspond aux deux ganglions du prothorax, est plus grande que celle qui correspond aux deux ganglions postérieurs, mais moins volumineuse que ceux du corselet; la masse de muscles à laquelle cette première partie doit fournir des nerfs, n'étant pas plus considérable que

celle des muscles du corselet; et avec cela elle est moins exercée. Ces ganglions du prothorax produisent cependant deux paires de nerfs, dont l'une est le crural moyen, et l'autre le nerf des élytres.

La partie (E) de cette masse médullaire qui correspond aux ganglions du métathorax, paraît, comme nous venons de le dire, moins considérable que celle du prothorax. Mais comme les deux paires de ganglions sont entièrement confondues, il serait difficile de déterminer au juste la grandeur de chacune de ces deux parties, et d'ailleurs, toutes les fois que deux paires de ganglions sont confondues, les troncs nerveux de l'une sont souvent transportés sur l'autre, comme nous en aurons des exemples dans ces mêmes ganglions dont nous parlons ici.

Les quatre ganglions du thorax forment une masse assez fortement déprimée, placée entre les deux apophyses épisternales moyennes, en partie sur les muscles retracteurs inférieurs du corselet.

Les *Bras* (*n,n*) des deux premiers ganglions sont, comme nous l'avons déjà fait remarquer, excessivement courts : ils naissent sur le bord antérieur de ces ganglions, et se portent en avant, en se réunissant sur l'angle postérieur des ganglions du corselet, sans produire aucune branche.

Il n'existe point de cuisses aux ganglions du métathorax, cette partie de la masse médullaire étant entièrement confondue avec les ganglions abdominaux.

ARTICLE II.

Des Nerfs.

Ces troncs nerveux, au nombre de six paires, naissent, les deux premières, sur les ganglions du prothorax, et les quatre autres sur ceux du métathorax.

1.° Le *Nerf de l'Élytre* ou *de la première paire* (D *a*), aussi fort que le crural du corselet, naît latéralement sur la partie antérieure de la troisième paire de ganglions, et se dirige obliquement en dehors, en dessus, et un peu en avant, vers l'articulation de l'élytre, où il s'enfonce dans cette aile. Dans son trajet, ce nerf remonte le long du muscle

extenseur de l'élytre. Dès sa naissance il fournit une première branche (*b*) très-faible, qui se porte en avant pour se répandre de suite sur le muscle retracteur inférieur du corselet. Plus loin il donne en avant deux autres petites branches (*c*) au même muscle; une quatrième postérieure (*d*), également fort petite, au muscle abaisseur du diaphragme, et une cinquième antérieure au muscle élévateur du corselet.

Le tronc, en arrivant à l'apophyse transverse de la première pièce iliaque, se divise en deux branches égales, dont l'interne (*e*) passe entre les muscles long extenseur de la hanche moyenne, et abaisseur de l'écusson, en se dirigeant vers l'extrémité de l'apophyse bifurquée de l'élytre. Avant d'y arriver, cette branche m'a paru produire un rameau assez fort (*f*), mais que je n'ai pas pu suivre. La branche longe ensuite l'apophyse de l'élytre : arrivée à sa base, elle se renfle en un petit ganglion de renforcement (*g*), et se divise ensuite en deux rameaux égaux (*h*), qui pénètrent dans l'épaisseur de l'élytre, où je les ai perdus.

La branche externe (*i*) du nerf se recourbe en arrière, passe sur l'apophyse transverse de la première pièce iliaque, en dehors du muscle abaisseur de l'écusson; elle se porte ensuite en dessus, et se divise en deux rameaux, dont l'antérieur (*k*) s'enfonce sous la première épaulière, et le postérieur (*l*) passe en dedans sur le muscle adducteur de l'élytre, pénètre sous la troisième épaulière, et s'enfonce dans l'élytre.

2.° Le *Nerf Crural moyen* ou *de la seconde paire* (*m*) est un peu plus fort que le précédent; il sort latéralement de dessous le bord du ganglion, se dirige en dehors et un peu en arrière, passe devant l'apophyse épisternale moyenne, se replie ensuite en dessous, en contournant le muscle retracteur inférieur du corselet, et plonge dans la hanche, en longeant la face postérieure du muscle fléchisseur de cette dernière : il se dirige ensuite en dedans, s'enfonce sous le court chef du muscle extenseur du trochanter, et se comporte dans le reste de son trajet comme le nerf crural antérieur.

3.° Le *Nerf de l'Aile* ou *de la troisième paire*, (E*a*), la première

paire des ganglions du métathorax, égale le nerf de l'élytre. Il naît sur le bord latéral de la masse commune des quatre ganglions, vis-à-vis leur ouverture centrale, de manière que son origine est douteuse; mais l'analogie prouve qu'il sort des ganglions postérieurs. Ce tronc se porte obliquement en dehors et en haut, vers le bord antérieur de la grande cupule de l'aile, en passant sur le muscle prétracteur de l'apophyse épisternale postérieure, et en remontant ensuite devant l'extenseur antérieur de l'aile. Ce nerf produit bientôt après sa naissance une première petite branche antérieure (*b*), qui se répand sur le muscle court extenseur de la hanche moyenne. Une seconde branche plus forte et postérieure (*c*) se porte obliquement en dehors et en arrière, passe sur la face interne du muscle élévateur de l'aile, où elle se perd. Avant d'arriver au muscle releveur de la grande cupule, le tronc fournit une troisième branche (*d*), qui m'a paru se perdre sur le muscle relaxateur de l'aile. Après avoir produit cette branche, le nerf se replie en dehors, passe devant l'apophyse alifère, pénètre sous l'axillaire antérieure, et se recourbant ensuite en arrière, il entre dans la troisième nervure de l'aile, dans laquelle il se continue.

4.° Le *Nerf Crural postérieur* ou *de la quatrième paire* (*e*), est un peu plus fort que celui de l'aile et le crural moyen : il naît en arrière du nerf de l'aile, et plus en dessous, se dirige droit en arrière, passe sous le muscle prétracteur de l'apophyse épisternale postérieure, et se continue sous la corne antérieure de cette même apophyse, en passant sous le muscle cinquième fléchisseur de la hanche postérieure. Après avoir dépassé ce muscle, le nerf se recourbe en dessous, en suivant l'intervalle des muscles premier fléchisseur de la hanche et premier chef de l'extenseur du trochanter, pour pénétrer enfin dans la hanche.

Le nerf crural postérieur produit, près de son origine, une très-forte branche externe (*f*), laquelle se porte obliquement en arrière, passe avec le tronc principal sous le muscle prétracteur de l'apophyse épisternale postérieure, contourne en dehors le muscle élévateur de l'aile, et s'enfonce entre lui et l'extenseur postérieur de l'aile, en donnant un rameau (*g* et *h*) à chacun de ces muscles. La branche se divise ensuite

elle-même en deux rameaux égaux (*i*), lesquels se continuent en se portant en arrière sur le muscle extenseur postérieur de l'aile, où ils deviennent fort grêles, et vont se perdre sur ce même muscle, ainsi que sur le second fléchisseur de la hanche et le troisième extenseur.

Une seconde branche (*j*), naît à côté de la première, et se dirige en arrière, en suivant la face de l'apophyse épisternale postérieure, pour se distribuer par deux rameaux (*k*) au muscle premier fléchisseur de la hanche, et le long chef de l'extenseur du trochanter.

Sous l'extrémité de la corne antérieure de l'apophyse épisternale le tronc donne une troisième branche très-forte (*l*), laquelle se porte également en arrière, passe sous le muscle cinquième fléchisseur de la hanche, en s'appliquant sur la face interne du muscle élévateur de l'aile. Cette branche produit, en passant sur le second chef de ce muscle, un fort rameau (*m*), qui se distribue au premier fléchisseur et premier extenseur de la hanche, ainsi qu'au long chef de l'extenseur du trochanter. La branche, qui devient très-faible (*n*), contourne ensuite postérieurement le second chef de l'élévateur de l'aile, en se portant en dehors et en passant devant le long chef de l'extenseur du trochanter, et se divise à ces deux muscles.

Le tronc du nerf crural produit, sous le cinquième fléchisseur de la hanche, une quatrième branche (*o*), qui contourne le second chef de l'élévateur de l'aile, auquel elle se subdivise. Le tronc plonge ensuite en dessous, entre le muscle premier fléchisseur et le premier extenseur de la hanche, passe sur la partie rétrécie du long chef de l'extenseur du trochanter, et pénètre dans la hanche, après avoir envoyé trois branches à ces muscles. Ce nerf traverse le trochanter pour se rendre dans la cuisse, et se comporte dans le reste de son trajet comme les nerfs cruraux des autres pattes.

5.° La *cinquième paire de Nerfs* (*p*) naît postérieurement sur le bord latéral du ganglion. Ce tronc, de deux tiers plus faible que les précédens, se dirige horizontalement en arrière, dans la gouttière que forme la corne antérieure de l'apophyse épisternale, passe sur la corne latérale de cette même apophyse, se replie ensuite subitement en de-

hors, pour aller gagner la partie latérale du thorax. Après avoir dépassé l'apophyse épisternale, le tronc produit une première forte branche (*q*), qui se replie en dessous et en dedans, pour se subdiviser sur la face postérieure des muscles premier extenseur de la hanche, extenseur du trochanter et prétracteur inférieur interne du troisième segment de l'abdomen.

Trois autres branches (*r*) se portent transversalement en dehors, et se subdivisent aux muscles fléchisseur latéral de l'apophyse épisternale, abaisseur du tergum et second extenseur de la hanche.

Une cinquième branche (*s*) se rend sur le muscle prétracteur inférieur externe du troisième segment de l'abdomen.

Enfin le tronc (*r'*) m'a paru se relever latéralement, et se porter sur les muscles contenus dans le premier arceau supérieur de l'abdomen.

6.° La *sixième et dernière paire de Nerfs* (*t*), ou quatrième des ganglions du métathorax, naît à côté de la précédente, mais un peu plus en dehors; elle est moins forte que cette dernière, et suit la même direction dans la gouttière de l'apophyse épisternale. Arrivée dans l'abdomen, cette paire de nerfs se porte en dessous, dans le milieu de l'arceau inférieur du troisième segment (le second), sans donner aucune branche: là, le nerf se replie en dehors, en suivant ce même arceau, et se continue dans l'arceau supérieur jusqu'à la ligne médiane dorsale, où il se perd. Vers le milieu de l'arceau inférieur ce tronc produit une première branche très-forte (*u*), laquelle se recourbe en dehors, longe le bord postérieur de l'arceau, et ne produit de rameaux que vers la partie latérale du segment, où elle se distribue à la peau.

Un peu plus en dehors le tronc forme une seconde branche, très-faible (*v*), qui se perd également dans la peau.

Une troisième branche, fort grosse (*w*), suit à peu près le milieu de l'arceau, et fournit deux ou trois rameaux très-faibles à la peau.

Une quatrième branche (*x*) se distribue à la peau.

Enfin, le tronc lui-même, en suivant le bord antérieur du segment, passe dans l'arceau supérieur, où il se distribue aux muscles que ce dernier contient.

CHAPITRE V.

Des Ganglions et des Nerfs abdominaux.

ARTICLE PREMIER.

Des Ganglions.

Nous avons dit, en parlant des lois de relation du système nerveux, que chez les insectes dont les arceaux inférieurs sont soudés ou du moins peu mobiles, les ganglions abdominaux étaient ordinairement réduits à une seule paire, placée, soit dans la partie antérieure de l'abdomen, soit même dans le thorax. Chez les *Melolontha,* qui se trouvent dans ce cas, les ganglions abdominaux ne forment ainsi qu'une seule paire (F), placée dans le thorax, immédiatement en arrière des ganglions thorachiques, auxquels elle est entièrement unie, et de manière à n'en être distinguée que par un léger étranglement, sans cordons médullaires qui les unissent. Cette paire de ganglions est, comme celle du thorax, confondue en une seule masse ovale, laquelle égale à peu près en volume les deux ganglions du métathorax.

Nous avons encore ici un exemple de la transposition des nerfs, lorsque deux paires de ganglions se trouvent réunies. Les deux premiers segmens, qui devraient, dans le principe, recevoir leurs nerfs des ganglions abdominaux, les reçoivent au contraire, comme nous venons de le voir, des ganglions thorachiques, dont ils forment la cinquième et la sixième paire.

Les cordons médullaires qui sortent des ganglions abdominaux se comportant de même que les autres troncs nerveux, je les considérerai comme formant la dernière paire.

ARTICLE II.

Des Nerfs.

La masse des ganglions abdominaux produit sur ses bords latéraux successivement cinq paires de nerfs (F *a, b, c, d, e*), sans y comprendre

les cordons de la moelle épinière (f, f). Ces cinq troncs, tous très-faibles, se portent en arrière dans la gouttière de l'apophyse épisternale postérieure, et se rendent dans les arceaux inférieurs des quatrième, cinquième, sixième, septième et huitième segmens, en s'y comportant à peu près comme la sixième paire des ganglions thorachiques, qui se rend dans le troisième segment ; mais ces cinq paires de nerfs abdominaux sont successivement de plus en plus faibles.

Les cordons de la moelle épinière (f, f) sortent de la partie postérieure des ganglions. Ce sont deux troncs très-forts, placés l'un à côté de l'autre, qui se portent droit en arrière, en diminuant assez promptement de grosseur à mesure qu'ils s'éloignent, sans cependant donner de branches jusque dans le cinquième segment, où ils en produisent une première très-forte (g, g). Plus loin, ils en fournissent deux autres (h, h, et i, i), dans le sixième et le septième segment; mais de plus en plus petites. Ces trois branches, ainsi que les troncs eux-mêmes, qui sont très-faibles dans le huitième segment, se rendent tous sur les organes génitaux. Je n'ai pas pu m'assurer si le canal intestinal en reçoit des branches ou non.

CHAPITRE VI.

Du Système nerveux des Organes vitaux.

Je n'ai pu apercevoir de ce système nerveux que deux ganglions impairs (Pl. 3, fig. 1, π, ρ), placés sur l'œsophage, auquel ils distribuent leurs nerfs. Il serait cependant possible qu'il en existât encore d'autres dans le tronc et dans l'abdomen qui m'aient échappé.

ARTICLE PREMIER.

Des Ganglions.

Quoique les deux ganglions soient impairs, on peut cependant les considérer comme formés chacun de deux parties réunies en une seule masse, cette union ayant également lieu dans plusieurs paires rachidiennes.

Le premier ganglion (π ; Pl. 9, fig. 1, *h;* et fig. 4, *a*) est placé devant le cerveau, sur le muscle constricteur du pharynx, auquel il adhère. C'est une très-petite masse triangulaire, qui produit postérieurement un cordon médullaire unique, lequel suit la ligne médiane de l'œsophage jusqu'au-delà du cerveau, où il forme le second ganglion.

Celui-ci (*b;* et fig. 1, *k*) est presque imperceptible, même à un grossissement assez fort. Il est également adhérent à l'œsophage, et produit postérieurement un cordon médullaire (fig. 4, *e*), qui continue à se porter en arrière; mais je n'ai pas pu le suivre. Si le petit anneau blanc (Pl. 5, fig. 6, *cc*), qui entoure l'extrémité postérieure de l'œsophage, est réellement nerveux, il serait possible que ce cordon s'y rendît, et que cet anneau fît partie du même système.

ARTICLE II.

Des Nerfs.

Les deux ganglions ne produisent chacun qu'une seule paire de nerfs. Celle du premier (Pl. 9, fig. 4, *c, c*) sort de ses angles antérieurs. Ce sont deux filets très-faibles, qui se portent obliquement en dehors et en avant, en se fixant au muscle constricteur du pharynx, sur lequel ils se perdent.

La seconde paire, également très-faible (*d, d*), mais beaucoup plus longue que la première, naît sur les côtés du second ganglion, et se porte en arrière et en dehors, en longeant l'œsophage, sur lequel elle se perd.

TROISIÈME SECTION.

Des Sens.

De tous les organes des sens chez les animaux articulés, les yeux sont les seuls dont la fonction soit connue; encore, leur extrême petitesse rendant les dissections fort difficiles, ce n'est qu'avec beaucoup de peine qu'on peut parvenir à en reconnaître l'organisation. Cepen-

dant, comme ils ressemblent encore en partie à ceux des vertébrés, on est beaucoup aidé par l'analogie.

Quant aux organes des autres sens, nous ne trouvons rien chez les articulés qui ait quelques rapports avec ceux des animaux à vertèbres; et l'observation nous prouve cependant que le plus grand nombre, et surtout les insectes, sont pourvus des mêmes sens que nous connaissons chez les animaux supérieurs, sans que nous puissions affirmer quel est le siége de l'un ou de l'autre. Étant réduits à de simples conjectures à ce sujet, nous devons du moins chercher à les appuyer, d'une part, sur des faits anatomiques, c'est-à-dire sur la présence de troncs nerveux très-forts, qui peuvent seuls autoriser à regarder un organe comme appartenant à un sens; et, d'autre part, nous devons fonder notre opinion, quant à l'espèce du sens, soit sur des observations, soit sur des expériences, soit enfin sur les circonstances dans lesquelles ces organes doivent se trouver, pour que telle sensation déterminée puisse y être perçue.

Je suis même porté à croire que plusieurs animaux articulés possèdent des sens tout particuliers, dont nous ne pouvons pas nous faire une idée, puisque nous ne les possédons pas nous-mêmes. Je suis conduit à cette conjecture par la grosseur très-considérable des nerfs que certains organes reçoivent.

Chez les Annélides abranches, qui, sous tous les rapports, sont des animaux extrêmement simples, les sens paraissent réduits au seul toucher général, répandu sur toute la surface du corps, et que possèdent d'ailleurs tous les animaux; car sans lui on ne pourrait guère se faire une idée d'un animal vivant. Ce toucher général, qui peut beaucoup varier pour la finesse, suivant la nature des tégumens, paraît toutefois fort délicat chez les annélides; leur peau étant très-mince, molle, et susceptible par conséquent d'une sensibilité très-exquise.

Je dis que les facultés sensitives des annélides abranches paraissent réduites au toucher seulement; car ils n'offrent pas la moindre trace d'un organe spécial des sens, et le système nerveux ne produit aucun tronc dont la grosseur puisse faire présumer qu'il sert à un sens circonscrit.

Il serait cependant fort possible que l'un des nerfs cérébraux des *Lombricus*, qui est beaucoup plus fort que ceux des autres ganglions de la moelle épinière, et qui se perd dans la peau près de la bouche, servît, soit à l'odorat, soit au goût; ces animaux devant nécessairement jouir de la faculté de choisir leur nourriture.

Dans les Annélides les plus élevés, tels que les *Nereis*, la tête porte bien plusieurs tentacules, que l'on considère comme des organes sensitifs; mais je n'en ai point encore disséqué d'espèces assez grandes pour pouvoir l'affirmer.

On aperçoit également à la tête de ces animaux, de même que chez les *Naïs* et les *Hirudo*, de petits points noirs, qu'on suppose être des yeux; mais je n'ai jamais pu découvrir les nerfs qui doivent s'y rendre dans le cas où ce seraient réellement des organes de la vision.

Si les points noirs dont je viens de parler, sont en effet des yeux, comme cela est probable, les *Naïs* et les *Nereis* sont les premiers animaux de l'embranchement chez lesquels ces organes paraissent.

Les Myriapodes, les Crustacés, les Arachnides et les Insectes offrent plusieurs organes que l'on soupçonne devoir servir à des sens; mais on n'a sur la plupart d'entre eux que des données très-vagues. Nous en ferons le sujet des divers chapitres de cette section.

CHAPITRE PREMIER.

De la Vision.

Les yeux sont, comme nous l'avons fait remarquer plus haut, de tous les organes des sens circonscrits, les seuls dont la fonction soit connue; ces organes ayant encore quelque analogie avec ceux des vertébrés, quoiqu'ils en diffèrent beaucoup.

Les animaux du premier embranchement ont constamment deux yeux simples et mobiles, susceptibles de pouvoir être portés dans toutes les directions au gré de l'animal, et renfermant, outre le cristallin et

la rétine, qui sont essentiellement nécessaires à la vision, encore d'autres organes de simple perfectionnement, tels que plusieurs substances réfringentes qui rendent l'œil achromatique; des paupières et des cils qui protègent l'appareil contre les corps étrangers; un iris qui gradue la quantité de lumière; et, enfin, des muscles qui mettent le globe de l'œil en mouvement, pour le diriger dans tous les sens.

Les *Daphnia*, qui forment sous le rapport des yeux le passage des vertébrés aux insectes, n'ont qu'un seul globe (ce qui n'est d'ailleurs qu'une anomalie propre à quelques crustacés), composé de plusieurs petits yeux réunis, mais réduits à un état beaucoup plus simple que chez les vertébrés. Le nerf optique forme un gros ganglion de renforcement, duquel partent autant de petits nerfs optiques propres qu'il y a d'yeux simples. Chacun de ces derniers renferme en outre un cristallin, qui ressemble, pour la substance, à celui des grands animaux, et se trouve de même entièrement libre de toute adhérence, et probablement reçu dans une capsule qui le maintient en place. Ces cristallins, placés sur la périphérie du globe et dirigés en divers sens, se trouvent à moitié enfoncés dans une substance noire, qui semble former la masse centrale de l'œil. Cette substance est probablement analogue au pigmentum de même couleur, qui enduit intérieurement les yeux des animaux vertébrés. Tout le globe, y compris les cristallins, est enveloppé par une tunique globeuse, parfaitement transparente, qui, tout en réunissant les diverses parties, fait en même temps les fonctions de cornée et de sclérotique communes pour tous les yeux. Cette membrane ne faisant que passer librement sur les cristallins, sans se mouler sur eux, il est très-probable que l'intervalle qu'elle laisse entre elle et ces derniers, se trouve rempli par une substance liquide, analogue à l'humeur aqueuse des vertébrés. Enfin, le globe de l'œil, qui est entièrement renfermé dans la tête et placé sous le bouclier de cette dernière, est mis en mouvement par quatre muscles partant d'un même point situé derrière le globe. De ce point, ces muscles se portent en avant en divergeant, pour se fixer à la partie postérieure de la cornée générale, c'est-à-dire, l'un en dessus, le second

en dessous, et les deux autres sur les côtés ; et remplacent ainsi les quatre muscles droits des grands animaux.

On trouve, comme on voit, chez les *Daphnia* des yeux qui ressemblent encore beaucoup à ceux des vertébrés, ayant des cristallins de même nature et non adhérens ; une cornée transparente, qui fait également les fonctions de sclérotique ; une humeur aqueuse, peut-être aussi une vitrée ; un vernis noir et des muscles moteurs. Mais l'iris et les paupières ont disparu, ces parties n'étant plus nécessaires, le globe se trouvant abrité par le bouclier de la tête. Ces yeux diffèrent ensuite de ceux des vertébrés par la réunion de plusieurs en un seul globe, pour former un œil composé.

Les yeux des Crustacés décapodes et autres subissent un changement plus grand encore par de nouvelles suppressions. Les globes, au nombre de deux, comme chez la plupart des animaux, sont également composés d'yeux simples, dont le nombre est ordinairement très-considérable ; mais ces globes diffèrent essentiellement de celui des *Daphnia*, en ce qu'ils sont extérieurs, que la cornée générale a disparu ou s'est du moins confondue avec les cristallins, et que ceux-ci, se trouvant ainsi à l'extérieur, se réunissent par leurs bords, afin de se soutenir les uns les autres, et forment eux-mêmes l'enveloppe extérieure du globe, en prenant une solidité presque aussi grande que les autres parties tégumentaires du corps. Mais les deux yeux composés conservent d'ailleurs leur mobilité, et se trouvent portés chacun sur un pédicule plus ou moins long, mis en mouvement par plusieurs muscles. Du reste, l'organisation des yeux ne paraît pas différer sensiblement de celle qu'on observe chez les Daphnia, et surtout dans les Insectes dont nous allons parler.

Dans la classe des Insectes, la dégradation est allée plus loin encore, les deux yeux, toujours composés, sont fixes, non pédiculés, et ne forment, sur le crâne, que deux calottes plus ou moins convexes, arrondies, ovales ou réniformes, et composées d'ailleurs, comme chez le plus grand nombre de crustacés, d'une quantité prodigieuse d'yeux simples, d'une petitesse étonnante, dont les cristallins forment l'en-

veloppe extérieure, et composent, par leur réunion, les deux pièces paires du crâne, que nous avons décrites dans la première partie de cet ouvrage sous le nom de *Cornées.*[1]

Les Cristallins (Pl. 1, fig. 4), dont le nombre varie suivant les espèces, et s'élève quelquefois à plusieurs milliers, à environ 8820 sur chaque cornée du *Melolontha vulgaris,* présentent chez ce dernier la forme de petits prismes hexaèdres (Pl. 9, fig. 5, *b a b;* et fig. 6, *i i*), de 0,00003" de grosseur, sur 0,00007" de long, réunis entre eux par leurs plans latéraux. Les deux bases de ces prismes sont également convexes, et correspondent aux deux faces de la cornée.

Ces cristallins sont formés d'une substance moins dure que le reste des tégumens, surtout vers l'intérieur de l'orbite : ils sont composés de plusieurs lames non fibreuses, parallèles aux bases : j'en ai compté de cinq à six, que j'ai pu détacher; mais il serait possible qu'il y en eût un plus grand nombre. Si, à l'instar de la conjonctive des animaux supérieurs, les tégumens passent sur ces cristallins, en se moulant sur eux, la couche extérieure doit être regardée comme appartenant proprement au têt; cette disposition est même très-probable, car dans le cas contraire il y aurait deux ouvertures, avec solution de continuité dans la pièce épicrânienne, ce qu'on ne saurait admettre, et cette opinion acquiert encore plus de fondement par la plus grande dureté qu'offre cette même couche extérieure, et enfin, parce que dans les mues les cornées sont rejetées avec le reste des tégumens.

La mollesse et la structure intime de ces cristallins établit une analogie parfaite entre ces organes et ceux des grands animaux; mais comme ils forment une partie de l'enveloppe extérieure du corps, ils ont dû prendre une plus grande solidité que chez les vertébrés.

Le nerf optique (fig. 1, *c;* et fig. 5, *d*) se renfle de nouveau en entrant dans l'orbite (*c b a b c*), et forme un ganglion (*e*), qui égale

---

1 J'ai conservé ce nom, adopté par les naturalistes, quoique ce ne soient pas, comme on voit, de véritables cornées.

presque en volume la moitié du cerveau lui-même, et occupe à peu près le centre de l'orbite.

Ce ganglion produit à sa surface un assez grand nombre de nerfs optiques secondaires fort courts (*g, g, g;* fig. 6, *b, b*) et espacés, dont la direction est à peu près perpendiculaire à la cornée. Vers le milieu du rayon de cette dernière, ces branches nerveuses rencontrent une membrane d'un rouge brillant, concentrique à la cornée, et que M. le baron Cuvier a nommée la *Choroïde;* mais je l'appellerai plus proprement la *Choroïde commune.*

Derrière cette membrane les nerfs secondaires se réunissent pour former une expansion médullaire (fig. 6, *c, c*), que je nomme la *Rétine générale.*

De cette rétine naissent enfin les nerfs *optiques propres* (*f, f;* et fig. 5, *k, k, k*) des yeux simples, lesquels traversent la choroïde commune pour se rendre chacun à un cristallin particulier.

La choroïde commune est couverte à sa face convexe ou externe d'une infinité de petites papilles assez longues (*h, h, h;* et fig. 6, *d, d*), d'un rouge de vin brunâtre, placées entre les nerfs optiques propres; mais dont je n'ai d'ailleurs pas pu déterminer la nature.

Les nerfs optiques propres se portent de la rétine perpendiculairement sur la cornée, où ils se terminent chacun derrière un cristallin. Jusqu'au cinquième, à peu près, de leur longueur (*e e;* et fig. 5, *i i i*), ces nerfs présentent une couleur plus grise que dans le reste de leur étendue, et qui me paraît due à des ramuscules trachéens placés entre eux.

Arrivés aux cristallins (*b a b;* et fig. 6, *i i*), les nerfs optiques se terminent chacun à un renflement en forme de poire ou *globe simple* (*g, g;* et fig. 5, *l l l*), aussi large que le cristallin qui lui correspond et sur lequel il est appliqué. Immédiatement derrière ces derniers le bulbe ou globe est entouré d'un large bourrelet (fig. 6, *h, h*), de la même couleur rouge de vin que la choroïde commune, et formée comme elle d'une infinité de petites papilles; et je donne en conséquence à cette partie le nom de *Choroïde propre* de chaque œil.

L'extrême petitesse de ces globes, qui n'ont que 0,00003^{m} de dia-

mètre, ne m'a pas permis de les disséquer; mais comme ils s'appliquent sur les cristallins, et que le foyer de ces derniers ne saurait se trouver que dans leur intérieur, vu la forme des cristallins et la convexité de leurs bases, je les considère comme autant de globes simples, contenant tout ce qui doit constituer un œil complet.

Les yeux des insectes étant fixes, la nature a suppléé à la mobilité par le nombre, et en les dirigeant dans tous les sens, de sorte que l'on pourrait dire que ces animaux ont un œil pour chaque objet. Mais on peut élever ici la question de savoir si les insectes voient à la fois distinctement avec chacun de ces yeux, ou s'ils ne voient bien qu'avec un seul? Je crois devoir admettre cette dernière opinion; car, s'ils voyaient nettement avec tous, le nombre considérable d'images produirait nécessairement une très-grande confusion, et empêcherait ces animaux de porter une attention particulière sur un objet déterminé.

Si au contraire les rétines des globes simples ne se trouvent pas dans l'état ordinaire aux foyers de leurs cristallins respectifs, l'animal ne verra les choses que confusément, c'est-à-dire, de la même manière que nous voyons les objets placés plus près ou plus loin que celui que nous fixons, et que l'animal est ainsi obligé de ramener la rétine de tel ou tel œil simple, au foyer de son cristallin, pour voir avec netteté l'objet qui se trouve vis-à-vis. Par cette supposition, qui me paraît la plus probable, les insectes, malgré le nombre considérable de leurs yeux, ne verraient cependant qu'un seul objet bien distinctement, tout comme nous voyons confusément tout l'ensemble d'un paysage sans changer notre rayon visuel, quoique nous ne distinguions qu'un seul point.

Les yeux des insectes étant très-petits, la lumière traverserait facilement toutes les parties, et arriverait jusque sur le ganglion optique, où elle produirait une irritation désavantageuse à la vision, si cette lumière n'était point absorbée par des corps particuliers qu'elle rencontre, et c'est à cela que me paraissent destinées les deux choroïdes dont j'ai parlé. Les globes simples étant entièrement contigus, une partie de la lumière qui tombe sur l'un des cristallins, peut être irré-

gulièrement réfractée, comme il arrive dans nos instrumens d'optique; et au lieu d'arriver sur la rétine du globe correspondant, elle peut traverser les parois de ce dernier, et produire un effet particulier sur les yeux voisins; mais ces rayons diffus sont absorbés par les choroïdes propres à chaque globe qu'ils sont obligés de traverser.

Il en est de même de la lumière qui peint l'objet sur les rétines; une partie des rayons traverserait le globe, et produirait une irritation sur la rétine générale, si à leur tour ces rayons n'étaient point absorbés par la choroïde commune qui isole cette expansion nerveuse.

Quant à la rétine générale, il n'est pas probable qu'elle reçoive les images des objets, et je la regarde simplement comme une expansion des nerfs optiques secondaires, qui se développent ainsi pour augmenter de surface, afin de pouvoir produire les nerfs optiques propres.

Les yeux simples ou *Ocellus*, que beaucoup d'insectes portent sur le sommet de la tête, ne paraissent différer de ceux formant les yeux composés que par des dimensions beaucoup plus considérables, quoiqu'ils soient fort petits encore: dans les monographies sur les insectes qui en sont pourvus, et dans celles sur les *Scolopendra*, les *Mygale* et les *Scorpio*, que nous nous proposons de publier, nous entrerons dans de plus grands détails sur l'organisation de ces organes, détails que nous ne saurions rapporter ici, ne pouvant pas les accompagner de figures.

CHAPITRE II.

De l'Ouïe.

Plusieurs observations prouvent que les insectes et autres animaux articulés possèdent le sens de l'ouïe, et cependant on n'a point encore pu découvrir, excepté chez quelques crustacés, l'organe par lequel ils perçoivent ce genre de sensation : probablement parce qu'on a pensé qu'il devait avoir quelque ressemblance avec l'oreille de l'homme; mais ne serait-il pas possible que cette sensation eût lieu chez les in-

sectes par le moyen d'un organe très-différent du nôtre ? L'opinion que je vais émettre à ce sujet, paraîtra sans doute hasardée, aussi je ne la propose que comme une simple hypothèse, mais une hypothèse toutefois très-vraisemblable.

On regarde généralement les antennes comme étant les organes du toucher proprement dit; mais cette conjecture n'est fondée que sur des faits mal observés, sinon entièrement faux. J'ai fait de nombreuses recherches à ce sujet, et je n'ai jamais pu reconnaître que les insectes explorassent les objets en les palpant avec leurs antennes. J'ai trouvé au contraire qu'il est fort rare que ces animaux touchent les corps avec ces organes, et quand cela arrive, ce n'est que par hasard, et non parce qu'ils le font à dessein. D'ailleurs beaucoup d'insectes ont les antennes si courtes, qu'ils seraient obligés de se renverser entièrement sur leur tête, pour atteindre le corps qu'ils voudraient toucher, et pour cela les pattes leur servent beaucoup plus avantageusement.

L'existence des antennes, chez presque tous les animaux articulés à peau solide, et les nerfs excessivement gros qu'elles reçoivent, proportionnellement à leur masse, ne laissent cependant pas douter qu'elles ne servent à un sens, et même à un sens fort subtil.

J'ai dit que l'observation prouvait que les insectes sont pourvus de l'organe de l'ouïe. En effet, il n'est nullement probable que des animaux tels que les *Cicada* et les *Locusta*, auxquels la nature a donné la faculté de faire entendre un bruit déterminé, et pour lequel ils ont reçu un organe spécial; que ces animaux, dis-je, soient privés de l'ouïe, ces bruits ne pouvant avoir rapport qu'à leur congénère. Ces mêmes insectes prouvent d'ailleurs encore qu'ils admettent la faculté d'entendre chez tous les autres êtres vivans, puisqu'ils cessent leur chant aussitôt qu'ils craignent d'être découverts.

En observant les insectes dans leurs diverses actions, on voit qu'ils redressent subitement leurs antennes en les portant en avant, aussitôt qu'un bruit ou danger, ou, en général, un fait quelconque, les rend attentifs, et qu'ils les maintiennent dans cet état aussi long-temps que dure leur attention; ce qui prouve que le sens auquel servent les

antennes, leur fait connaître ce qui se passe à distance, et qu'il doit par conséquent être ou celui de l'ouïe, ou celui de l'odorat. Réaumur [1], en rejetant l'opinion que les antennes servent à palper les corps, pense qu'il serait possible qu'elles servissent à un sens inconnu, ou peut-être à l'odorat; mais cette dernière opinion ne se trouve appuyée d'aucun fait, soit anatomique, soit physiologique, et je trouve qu'elle ne l'est pas même par la simple probabilité, vu que ces organes ne présentent pas de parties molles et lubrifiées que l'observation nous prouve être nécessaires pour cette espèce de sensation; mais il me paraît plus plausible que les antennes servent à la perception des sons. Cette opinion se trouve fondée, d'une part, sur l'analogie avec ce qui se passe chez les grands animaux, qui redressent leurs oreilles dans les mêmes circonstances, afin de mieux entendre, et, d'autre part, en suivant la marche de dégradation de l'organe de l'ouïe, depuis les premiers vertébrés, on arrive encore en dernière analyse aux antennes des animaux articulés, par une espèce de transition qu'offrent les *Astacus*, genre où cet organe est arrivé à sa forme la plus simple, comparé à ce qu'il était chez les animaux supérieurs.

Dans l'*homme*, où l'appareil auditif est très-compliqué, il est composé, comme on sait, d'une conque externe, d'un tympan, d'une caisse renfermant plusieurs osselets disposés en chaîne, d'un labyrinthe formé par le vestibule, le limaçon, et des canaux semi-circulaires et renfermant une pulpe appelée auditive, dans laquelle se subdivise le nerf acoustique; enfin, de la trompe d'Eustache, canal qui établit une communication entre la caisse et l'arrière-bouche. Dans l'embranchement des animaux vertébrés, on voit successivement disparaître la conque, les osselets de la caisse, le tympan, la trompe d'Eustache, la caisse, le limaçon, et enfin les canaux semi-circulaires. Le vestibule, avec la pulpe auditive, est la seule partie que possèdent encore plusieurs poissons, ainsi que les *Sepia*. Enfin, chez les *Astacus*, on ne trouve pour l'appareil auditif qu'un follicule placé dans le premier article

1 *Mém. pour servir à l'hist. des insectes*, t. I.er, p. 643.

des antennes externes, et renfermant une pulpe dans laquelle se répand le nerf acoustique, qui n'est qu'une branche du nerf antennal. Cette poche, l'analogue du vestibule, reçoit le nerf par l'une de ses extrémités, et par l'autre, elle se termine à la peau, vers la face inférieure de l'antenne, où elle n'est fermée à l'extérieur que par une membrane tympanique, qui est plutôt une membrane fermant la fenêtre ovale.

Dans le reste des animaux articulés le vestibule disparaît lui-même en entier.

L'appareil acoustique étant accompagné, chez les animaux vertébrés, de plusieurs organes de perfectionnement, qui disparaissent dans les classes inférieures, ne serait-il pas possible que la partie terminale des antennes fût, chez les *Astacus*, un nouvel organe de perfectionnement que la nature aurait introduit, et qui remplacerait dans les insectes le premier appareil, qui a disparu ?

En présentant la description de la fonction de l'appareil acoustique dans les termes les plus généraux, on verra que la pulpe auditive, qui ne sert qu'à transmettre en dernier résultat les vibrations de l'air au nerf acoustique, n'est elle-même pas rigoureusement nécessaire à la perception du son, cette transmission pouvant avoir lieu par d'autres moyens, et les tégumens des antennes, qui enveloppent assez étroitement le nerf dans une grande étendue, peuvent très-bien remplir cette fonction.

Les antennes étant des verges plus ou moins longues, plongées dans l'air, on conçoit que les vibrations de l'élément ambiant doivent facilement se communiquer aux parties solides de ces organes, et se transmettre par eux au nerf qu'elles renferment.

Chez les *Astacus*, la partie terminale des antennes serait ainsi un second appareil acoustique, sur-ajouté au premier, auquel il servirait d'organe de renforcement, et la pulpe auditive que contient le follicule du premier article, recevrait les vibrations de l'air d'une manière directe par la membrane tympanique du vestibule. Dans les Insectes le premier appareil ayant disparu en entier, il se trouverait remplacé par le second, qui exercerait seul la fonction chez eux. Nous trouvons

un fait semblable dans les organes de la respiration, là où les branchies remplacent les poumons. Les *Proteus* ont à la fois les deux appareils, qui se servent mutuellement d'organe de renforcement, tout en exerçant leur fonction indépendamment l'un de l'autre.

La solidité de l'enveloppe des antennes rend d'ailleurs ces organes très-propres à entrer dans les mêmes vibrations que l'air, de même que les cordes d'une harpe éolienne vibrent et rendent des sons différens quand elles se trouvent diversement frappées par l'air. Il semble toutefois que la nature aurait dû donner, pour cela, aux antennes la forme de verges d'une seule pièce, afin qu'elles fussent susceptibles de vibrer plus facilement; mais outre que ces organes auraient été exposés par cette conformation à être très-facilement rompus, ils tirent peut-être, de leur forme articulée, l'avantage de pouvoir graduer leur vibration selon le besoin, et c'est en effet ce que l'on remarque, comme nous l'avons fait observer, lorsque les insectes écoutent avec attention; c'est-à-dire, que les articles des antennes remplissent les mêmes fonctions que les osselets de la caisse chez l'homme, lesquels forment également une chaîne, et transmettent les vibrations de l'air à la pulpe auditive.

La forme que présentent les antennes paraît être entièrement indépendante de la fonction de ces organes; car la diversité de leurs formes est si grande, qu'il faudrait admettre des différences très-nombreuses dans leurs fonctions, si cette conformation influait sur ces dernières.

La principale objection qu'on peut faire à l'opinion que je viens d'émettre sur les fonctions des antennes, c'est que les Arachnides, étant privés de ces organes, devraient également manquer du sens de l'ouïe; et des observations très-concluantes prouvent cependant le contraire. Je répondrai à cela, que l'organe par lequel ces animaux perçoivent les sons, est peut-être différent de celui des insectes, et entièrement interne, comme cela arrive souvent chez les vertébrés. Quel que soit d'ailleurs le sens qui réside dans les antennes, les Arachnides doivent en être privés, si cet appareil n'est pas remplacé par un autre. Or, comme les antennes se trouvent chez le plus grand nombre d'animaux articulés à peau solide, et que leur nerf est un des plus gros du corps,

il est en quelque sorte évident que le sens auquel elles servent, est un des plus essentiels, et il n'est nullement probable qu'une classe entière en soit dépourvue, les animaux qui la composent étant d'ailleurs très-bien organisés.

CHAPITRE III.

De l'Odorat.

Ce sens est encore un de ceux dont jusqu'à présent l'on n'a pu découvrir le siége chez les animaux articulés, quoiqu'il soit certain qu'ils en sont pourvus, et même à un très-haut degré de perfection, puisqu'on les voit se rendre à de très-grandes distances vers les lieux où se trouvent les corps dont ils se nourrissent, ou sur lesquels ils doivent déposer leurs œufs.

On a avancé diverses opinions à ce sujet : plusieurs naturalistes, et entre autres Lyonet, étaient disposés à regarder les antennes comme renfermant l'appareil olfactif ; mais cette hypothèse trouva peu de crédit, puisqu'elle n'était appuyée ni par l'analogie ni par l'organisation.

Baster, et récemment encore M. Duméril, guidés probablement par l'analogie avec les animaux des classes supérieures, crurent devoir placer l'organe de l'odorat des insectes à l'entrée de l'appareil respiratoire, sans appuyer d'ailleurs leur opinion ni sur des faits anatomiques, ni sur des expériences.

M. Marcel de Serres[1] crut devoir rejeter cette opinion, et chercha à prouver que le sens de l'odorat se trouve dans les palpes et non dans les stigmates, en disant que, « si l'on admet que la sensation de l'odorat s'opère par les trachées, il faut aussi admettre qu'elle s'exerce « par toutes celles qui communiquent d'une manière immédiate avec « l'air extérieur. » Je trouve que cette condition n'est pas du tout nécessaire, car il est évident que le sens de l'odorat ne peut résider que là où se trouvent des nerfs olfactifs, et que l'intérieur des stigmates,

1 *Annales du Muséum d'hist. nat.*, t. XVII, p. 427.

et même d'un certain nombre d'entre eux seulement, pourrait uniquement jouir de la faculté de recevoir l'impression des odeurs. Plus loin le même auteur dit que, « si les trachées étaient les organes de « l'odorat, les genres qui présentent un appareil pneumatique très- « développé, comme par exemple les *Acrydium* (de M. Latreille), de- « vraient avoir l'odorat le plus fin, et cependant aucune observation « ne le prouve. » Je ferai encore observer ici que la finesse de ce sens dépend plus de l'étendue de la surface sur laquelle se déploie le nerf olfactif, que du développement de l'appareil respiratoire entier.

M. Marcel de Serres, ayant fait plusieurs recherches à ce sujet sur les palpes des Orthoptères, pense que ces organes servent à la perception des odeurs, leur organisation lui ayant paru entièrement destinée à ce genre de sensation. L'extrémité du dernier article étant membraneuse chez ces animaux, et « comme criblée par un grand nombre d'ouver- « tures destinées probablement à donner accès à l'air extérieur dans « l'intérieur du palpe, c'est sur cette membrane vésiculeuse que se « répandent les ramifications des deux nerfs qui se rendent dans les « palpes. » Il a de plus trouvé une trachée qui forme près de l'extrémité de cet organe une poche, présentant une quantité de ramuscules qui se distribuent dans l'intérieur de la cavité du palpe, pour y verser l'air qu'ils contiennent, et il pense que « ces trachées communiquent « peut-être avec l'air extérieur par des trachées qui vont s'ouvrir dans « la bouche. »

Quant aux pertuis que l'on remarque sur les extrémités molles du dernier article des palpes des Orthoptères, ce ne sont autre chose que des pores, qui se trouvent également sur toutes les parties de la peau de l'animal, et qui ne sont que plus apparens à l'extrémité des palpes, où les tégumens sont plus minces et plus mous.

Pour ce qui est de la trachée qui parcourt ces organes, elle ne communique aucunement avec la bouche, du moins chez aucune espèce que j'ai disséquée ; et d'ailleurs, dans le plus grand nombre d'insectes, les palpes sont de toute part enveloppés de tégumens solides.

D'après les objections que je viens de faire à l'opinion de M. de

Serres, il me semble plus probable que l'organe de l'odorat doit se trouver à l'entrée des stigmates, quoique je ne puisse pas le prouver d'une manière certaine. En effet, l'analogie avec les grands animaux indique les stigmates comme devant renfermer l'organe olfactif, puisque c'est là seulement que se fait un grand courant d'air qui doit entraîner les particules odorantes disséminées dans l'atmosphère, et cette opinion m'a paru d'autant plus admissible que j'ai trouvé ces ouvertures accompagnées d'une caisse qui a beaucoup de rapport avec les cornets du nez des animaux vertébrés, et que j'ai décrits en parlant des stigmates, dans la cinquième partie de cet ouvrage, page 320.

Les caisses paraissent en effet ne pouvoir être destinées qu'à cette fonction ; mais malgré les recherches minutieuses que j'ai faites pour trouver les nerfs olfactifs qui devraient s'y rendre, si en effet elles étaient les réceptacles de ce sens, je n'ai pu les découvrir chez aucune des espèces que j'ai disséquées. Je ne prétends pas dire pour cela qu'ils n'existent point, car il serait très-possible qu'ils m'eussent échappé; et, en effet, dans le *Melolontha vulgaris* lui-même un tronc nerveux assez fort (Pl. 9, fig. 1, c, *l*), provenant des ganglions du corselet, semble se diriger vers la première paire de stigmates ; mais je n'ai jamais pu parvenir à le suivre dans tout son trajet. Il en est de même des nerfs qui se rendent dans l'abdomen, et dont les troncs principaux passent auprès des stigmates de cette partie du corps; je les ai toujours trouvés rompus près des bandes membraneuses de l'abdomen, les stigmates étant tellement enveloppés par divers autres organes, qu'il est presque impossible de pouvoir les dégager sans rompre les nerfs qui s'y rendent, si toutefois il y en a.

CHAPITRE IV.

Du Goût.

On admet assez généralement que le sens du goût réside dans les palpes : nous avons vu aussi que M. Marcel de Serres a cru devoir regarder ces mêmes organes comme renfermant celui de l'odorat. Quoi-

qu'il soit en quelque sorte évident que les palpes, tant maxillaires que labiaux, servent à un sens, puisqu'ils reçoivent des nerfs très-gros, il me semble cependant qu'on ne peut guère admettre *à priori* que les insectes éprouvent par-là la sensation des saveurs. En examinant les conditions dans lesquelles l'organe du goût doit nécessairement se trouver, on reconnaîtra que la disposition des palpes ne peut pas s'accorder avec cette opinion, du moins pour un très-grand nombre d'insectes. En effet, d'après l'idée que nous nous formons de ce sens, il est évident que l'organe par lequel les animaux reçoivent l'impression des saveurs, doit être en contact immédiat avec les alimens, au moment où ils sont soumis à la mastication : or ce n'est que chez un assez petit nombre d'espèces que les palpes se trouvent dans cette condition, tandis que tous les insectes suceurs, par exemple, ont ces organes placés au-dehors de la trompe, où ils ne touchent aucunement le liquide dont ces animaux se nourrissent, et je ne puis en conséquence pas entrevoir comment les palpes serviraient à éprouver la saveur de ces liquides.

Un grand nombre d'insectes broyeurs ayant ces organes fort saillans, ceux-ci n'y sont guère plus en contact avec les alimens que chez les suceurs, surtout pendant la mastication. Ce contact a cependant encore lieu, et l'on pourrait admettre que chez ces derniers ces organes servent à la perception du goût. Mais si les palpes ne peuvent pas être les organes de ce sens dans les uns, ils ne doivent pas l'être dans les autres; et quoique je ne puisse pas indiquer quel est le sens auquel ils servent, je ne crois pas pour cela devoir admettre une opinion aussi mal fondée, et qui est d'ailleurs déjà abandonnée par un assez grand nombre de naturalistes.

Cette même condition dans laquelle un organe doit se trouver pour qu'il puisse être considéré comme renfermant le sens du goût, me porte à croire, avec plusieurs entomologistes, que c'est, à l'instar des vertébrés, dans les parois intérieures de la bouche elle-même que réside ce sens, c'est-à-dire, à la surface des mandibules, des mâchoires et de la langue.

Les mandibules, ne contenant dans leur intérieur qu'un petit nombre de trachées et de la graisse, ne devraient recevoir, d'après leurs fonctions, que des nerfs très-faibles, et elles en reçoivent au contraire de fort gros, dont la plupart se dirigent vers la partie interne de ces organes: j'ai pensé en conséquence qu'il serait possible que ces nerfs se répandissent dans les poils formant les brosses qui accompagnent souvent les mandibules chez les coléoptères, et que ces animaux reçoivent en partie dans cet endroit l'impression de la saveur des alimens.

Les nerfs maxillaires envoyant ordinairement des branches assez fortes vers le bord interne des mâchoires, où l'on trouve également chez un grand nombre d'insectes des brosses semblables à celles des mandibules, il serait de même possible que ces organes renfermassent en partie le sens du goût.

Enfin, la langue, qui a le plus souvent la forme d'un lobule plus ou moins mou, recevant, chez beaucoup d'insectes, des nerfs très-forts (je ne les ai cependant pas trouvés chez le Melolontha vulgaris) : il m'a également paru probable qu'elle recélât en partie le sens du goût.

Quant aux insectes suceurs, les divers filets composant leur trompe étant les analogues du labre, des mandibules, des mâchoires et de la lèvre, il est probable que le sens du goût y réside également.

CHAPITRE V.

Du Toucher.

Le toucher général répandu sur tout le corps, ne peut être que fort obtus chez les animaux articulés à peau solide; d'une part à cause de la dureté même de ces tégumens, et de l'autre, parce que ces derniers ne reçoivent que très-peu de nerfs. Chez les Annélides, au contraire, ainsi que chez les Larves d'Insectes, plusieurs Crustacés et les Cirrhopodes, dont la peau est fort mince et plus ou moins molle, ce sens est fort délicat, et sert principalement de guide à ces animaux, et surtout

à ceux qui sont privés de la vue, et probablement de l'ouïe, comme la plupart des Annélides.

Quant au toucher proprement dit, par lequel les animaux explorent activement les objets extérieurs en les palpant, il paraît que chez les Annélides aucune partie du corps n'en est spécialement douée, tandis que chez les Myriapodes, les Insectes, les Arachnides, les Crustacés, et probablement aussi les Cirrhopodes, où la peau est plus dure et par-là moins délicate, les extrémités des pattes servent, de même que le bout des doigts de l'homme, de réceptacle à ce sens, recevant une plus grande quantité de nerfs que les autres parties tégumentaires du corps, et offrant par leur conformation plus de facilité à palper les objets que ces animaux veulent explorer. Dans certaines espèces même ce toucher proprement dit et actif, est bien évidemment fort délicat, malgré la grande dureté de la peau ; preuve la dextérité avec laquelle ces animaux manient les corps avec leurs pattes, et la quantité prodigieuse de nerfs qui se répandent dans ces organes.

Nous avons vu, en parlant de l'ouïe, qu'on a généralement admis que le sens du toucher proprement dit réside dans les antennes chez les insectes, et par suite on a admis la même opinion relativement à ces organes chez les crustacés. Il est assez étonnant que les observations mal faites, sur lesquelles on s'est fondé à ce sujet, aient commandé à l'opinion d'un grand nombre de savans, et que personne n'ait eu l'idée d'admettre que ce sens pouvait résider dans les tarses, qui sont par leur forme et leur disposition beaucoup plus propres à pouvoir servir à cet objet ; et, enfin, il est étonnant que même l'analogie avec l'homme n'ait fait rejeter la première de ces opinions, pour admettre la seconde, qui est bien plus naturelle.

Chez la plupart des Coléoptères et autres insectes dont les phalanges sont de toute part recouvertes de tégumens cornés très-durs, ainsi que chez le plus grand nombre de Crustacés, qui sont dans le même cas, le toucher proprement dit doit nécessairement être moins développé que chez les espèces dont la partie plantaire des phalanges est plus molle ; cependant, comme les nerfs cruraux conservent une grosseur

fort considérable jusqu'aux extrémités des tarses, et surtout dans la première paire de pattes, il est à présumer que ces animaux jouissent néanmoins d'un toucher encore assez fin.

Dans d'autres Coléoptères, tels que les *Clerus*, les *Cerambix*, etc., les phalanges étant aplaties en dessous, et garnies de petites papilles très-serrées, quoique plus ou moins dures, il est probable que le sens du toucher est plus délicat que chez les autres espèces du même ordre.

Enfin, dans beaucoup d'insectes, comme les *Locusta* et plusieurs autres Orthoptères, les Diptères, etc., les tarses portent en dessous des pelotes molles, dans lesquelles la sensibilité doit être exquise; aussi voit-on un grand nombre d'entre eux, tels que les *Musca* (Mouches), manier très-adroitement les objets avec leurs pattes, ce qui prouve suffisamment qu'ils ont une connaissance assez précise des divers mouvemens qu'ils font exécuter aux corps, et qu'ils peuvent même les explorer avec quelque justesse.

Les Aranéides n'ayant point d'antennes, il est bien évident que le sens du toucher réside chez eux dans les pattes : ces animaux, se servant de leurs membres pour ourdir leurs toiles, ainsi que pour retenir leur proie, prouvent assez par-là que la sensibilité est surtout fort délicate dans leurs tarses, quoiqu'ils soient enveloppés de toute part de tégumens cornés, et en effet les nerfs cruraux sont excessivement gros et se subdivisent en un nombre très-considérable de filets dans la partie plantaire des phalanges terminales, où il n'y a plus aucun organe de la vie animale, si ce n'est celui du toucher. Les phalanges sont même de toutes les parties du corps celles qui reçoivent le plus de nerfs, et la masse de ces derniers y est même, proportionnellement, beaucoup plus grande que dans les doigts de l'homme.

CHAPITRE VI.

De quelques Sens particuliers que les Insectes paraissent avoir.

Quoique nous ne puissions pas concevoir de sens différens de ceux que nous avons, il paraît cependant que les animaux en possèdent encore d'autres, à en juger par les nerfs très-considérables que certains organes reçoivent. C'est ainsi que M. Jacobson, habile anatomiste Danois, a admis chez les mammifères, et surtout chez les espèces herbivores, la faculté de reconnaître les qualités nuisibles de la nourriture, sur lesquelles ces animaux se trompent rarement [1]. Il en plaça le siége dans un organe qu'il découvrit près des fosses nasales d'un assez grand nombre d'espèces, et que M. de Blainville a nommé *organe de Jacobson.*

Malgré l'obscurité qui règne encore sur les fonctions de cet organe, je cite cet exemple pour m'appuyer de l'opinion de ce savant, sur la possibilité qu'il existe dans les animaux des sens qui nous sont entièrement inconnus.

Chez les insectes je citerai d'abord les palpes, qu'on a pris pour les organes du goût ou de l'odorat : ne serait-il pas possible qu'ils renfermassent un sens analogue à celui qu'on suppose résider dans l'organe de Jacobson ? Par cette opinion, outre que nous trouverions moyen d'indiquer une fonction aux palpes, ils se rattacheraient en même temps par leur usage à l'appareil digestif, dont ils font anatomiquement partie, et leur fonction se trouverait en quelque sorte intermédiaire entre l'odorat et le goût, sens qu'on a successivement supposé y résider.

Une seconde espèce d'organes qui paraît appartenir à un sens, sans

---

1 Voyez le rapport fait à l'institut par M. Cuvier, sur la découverte de cet organe ; *Annales du Muséum d'hist. nat.*, t. XVIII, p. 412 ; 1811.

que je puisse d'ailleurs former aucune conjecture sur sa fonction, se compose de deux ou quatre appendices en forme de filets coniques, ordinairement articulés, tenant aux derniers segmens de l'abdomen de plusieurs insectes, et notamment des Orthoptères, tels que les *Gryllo-Talpa*, les *Blatta*, etc., et dont chacun reçoit un tronc nerveux excessivement gros, qui est généralement la continuation des cordons de la moelle épinière.

Chez les Coléoptères ces filets n'existent point, et ceux qui terminent l'abdomen dans les *Lepisma*, renferment probablement un organe semblable; mais leur extrême ténuité ne m'a pas permis de m'assurer s'ils reçoivent des nerfs ou non.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES.

Pages.

PRÉFACE v

INTRODUCTION. Considérations générales sur l'Organisation des animaux articulés 1

PREMIÈRE PARTIE. Du Système tégumentaire 23

PREMIÈRE SECTION. Considérations générales . . . . . *ib.*

Article premier. De la structure intime des Tégumens . . . . *ib.*

Article II. De la composition chimique des Tégumens . . . 32

Article III. De la disposition des Tégumens et de la forme générale du Corps chez les animaux articulés 38

Article IV. Des diverses espèces d'Articulations que présentent les pièces tégumentaires chez les animaux articulés à peau solide. 47

SECONDE SECTION. De la composition du Tét dans le Melolontha vulgaris 51

CHAPITRE PREMIER. De la Tête . . . . . *ib.*

Article premier. Du Crâne 52

Article II. Des Antennes 59

Article III. Des Organes de la Bouche 64

Du Labre . . . . . *ib.*

Des Mandibules 65

Des Mâchoires 68

Des Palpes maxillaires 69

Des Galeas 70

De la Lèvre 71

De la Langue 72

Des Palpes labiaux 73

CHAPITRE II. Des pièces jugulaires 75

CHAPITRE III. Du Corselet 76

Article premier. Du Corps du Corselet . . . . . *ib.*

Article II. Des Pattes du Corselet 85

Pages.

Chapitre IV. Du Thorax 89

Première Division. Du Prothorax 90

Article premier. Du Corps du Prothorax . . . . . *ib.*

Article II. Des Élytres ou Ailes de la première paire . . . 95

Article III. Des Pattes de la seconde paire. 99

Deuxième Division. Du Métathorax 100

Article premier. Du corps de Métathorax . . . . . *ib.*

Article II. Des Ailes proprement dites. 108

Article III. Des Pattes de la troisième paire 113

Chapitre V. De l'Abdomen 131

Article premier. Du corps de l'Abdomen. . . . . *ib.*

Article II. De la Verge. 138

SECONDE PARTIE. Du Système musculaire 140

Première section. Considérations générales . . . . . *ib.*

Chapitre premier. Des Tendons en général . . . . . *ib.*

Chapitre II. Des Muscles en général 142

Seconde Section. Description des Muscles du Melolontha vulgaris en particulier. 151

Chapitre premier. Des Muscles de la Tête. . . . . *ib.*

Article premier. Des Muscles moteurs de la Tête . . . . . *ib.*

Article II. Des Muscles des Antennes. 153

Article III. Des Muscles du Labre . . . . . *ib.*

Article IV. Des Muscles des Mandibules. 154

Article V. Des Muscles des Mâchoires. 155

Article VI. Des Muscles de la Lèvre 156

Article VII. Des Muscles moteurs du Pharynx 157

Chapitre II. Des Muscles du Corselet. 158

Article premier. Des Muscles moteurs du Corselet . . . . . *ib.*

Article II. Des Muscles de la première paire de Pattes. . . 159

Pages.

Chapitre III. Des Muscles du Thorax 161

Première Division. Des Muscles du Prothorax 162

Article premier. Des Muscles moteurs des Élytres . . . . . *ib.*

Article II. Des Muscles des Pattes moyennes 163

Deuxième Division. Des Muscles du Métathorax 164

Article premier. Du Muscle expirateur dans le Métathorax . . *ib.*

Article II. Des Muscles moteurs des Ailes 165

Article III. Des Muscles des Pattes postérieures 168

Chapitre IV. Des Muscles de l'Abdomen 171

Article premier. Des Muscles moteurs des Segmens . . . . . *ib.*

Article II. Des Muscles moteurs des pièces Anales dans le Mâle. 172

Article III. Des Muscles du Cloaque dans le Mâle 173

Article IV. Des Muscles du Rectum 174

Article V. Des Muscles de la Verge . . . . . *ib.*

Article VI. Des Muscles des pièces Anales, du Cloaque, du Rectum et de l'Oviductus dans la femelle 176

Troisième Section. De la Locomotion des insectes 178

Chapitre premier. De la Station des insectes 179

Chapitre II. Des Mouvemens ambulatoires 180

Article premier. De la Marche et de la Course . . . . . *ib.*

Article II. Du Saut 182

§. 1. Du Saut exécuté par les pattes . . . . . *ib.*

§. 2. Du Saut par le moyen d'organes spéciaux 192

Chapitre III. De la Nage 195

Chapitre IV. Du Vol 200

Article premier. De l'extension des Élytres 201

Article II. De la flexion des Élytres 202

Article III. De l'extension des Ailes 203

Article IV. De la flexion des Ailes 205

Article V. Du Vol proprement dit 208

Article VI. Du Vol stationnaire 214

Pages.

TROISIÈME PARTIE. De l'Appareil digestif 217

PREMIÈRE SECTION. Considérations générales . . . . . *ib.*

CHAPITRE PREMIER. Des Organes masticateurs et du Canal alimentaire . . . . . *ib.*

Article premier. De la forme du Canal alimentaire . . . . . *ib.*

Article II. De la Structure intime du Canal alimentaire . . 244

CHAPITRE II. Des Glandes sécrétoires dépendant de l'appareil digestif. 246

Article premier. Du nombre, de la disposition et de la forme de ces organes . . . . . *ib.*

Article II. De la Structure des glandes sécrétoires dépendant de l'appareil digestif 252

CHAPITRE III. De la fonction de la Digestion 253

SECONDE SECTION. De l'Appareil digestif du Melolontha vulgaris . . 257

CHAPITRE PREMIER. Du Canal alimentaire . . . . . *ib.*

Article premier. De la Bouche, du Pharynx et de l'OEsophage. *ib.*

Article II. Du Jabot succenturié et du Jabot proprement dit . 261

Article III. Du Gésier 263

Article IV. De l'Intestin proprement dit et du Cloaque . . . 265

CHAPITRE II. Des Glandes sécrétoires dépendant de l'appareil digestif. 267

Article premier. Des vaisseaux Hépatiques ou Biliaires . . . 268

Article II. Des vaisseaux Urinaires et Rénaux 269

QUATRIÈME PARTIE. Des Organes génitaux 275

PREMIÈRE SECTION. Considérations générales . . . . . *ib.*

CHAPITRE PREMIER. De la Génération . . . . . *ib.*

CHAPITRE II. Des Organes génitaux mâles. 283

Article premier. De la forme et de la disposition de ces organes. *ib.*

Article II. De la Structure intime des Organes spermatiques . 287

CHAPITRE III. Des Organes génitaux femelles 288

Article premier. De la forme et de la disposition de ces organes. *ib.*

Article II. De la Structure intime des Organes génitaux femelles. 291

Pages.

Seconde Section. Des Organes de la génération du Melolontha vulgaris 292

Chapitre premier. Des Organes génitaux du Mâle . . . . . *ib.*

Chapitre II. Des Organes génitaux de la Femelle 298

CINQUIÈME PARTIE. Du Système respiratoire 305

Première Section. Considérations générales . . . . . *ib.*

Article premier. De la disposition et de l'action de ces Organes. *ib.*

Article II. De la Structure intime des Organes respiratoires . . 318

Article III. Des Stigmates et de leurs Épiglottes 320

Seconde Section. Du Système trachéen chez le Melolontha vulgaris 325

Article premier. Des Trachées du premier Stigmate . . . . . *ib.*

Article II. Des Trachées du second Stigmate 334

Article III. Des Trachées du troisième Stigmate 338

Article IV. Des Trachées des six derniers Stigmates abdominaux 340

SIXIÈME PARTIE. Du Système vasculaire sanguin. 345

Première Section. Considérations générales . . . . . *ib.*

Article premier. De la Disposition et de l'Action de ce Système d'organes . . . . . *ib.*

Article II. De la Structure intime du Cœur et des Vaisseaux. 354

Seconde Section. De l'Appareil de la circulation sanguine du Melolontha vulgaris 356

SEPTIÈME PARTIE. Du Système nerveux 359

Première Section. Considérations générales . . . . . *ib.*

Article premier. De la Forme et de la Disposition du Système nerveux . . . . . *ib.*

Article II. De la Structure intime du Système nerveux . . . 375

Article III. De l'Action du Système nerveux 376

Article IV. De l'Instinct et de l'intelligence 379

Pages.

Seconde Section. Du Système nerveux du Melolontha vulgaris . 391

Chapitre premier. Du Cerveau et de ses Nerfs . . . . . *ib.*

Article premier. Du Cerveau . . . . . *ib.*

Article II. Des Nerfs cérébraux 392

Chapitre II. De la première paire de Ganglions sous-œsophagiens et des Nerfs qu'elle produit 394

Article premier. Des Ganglions sous-œsophagiens 395

Article II. Des Nerfs . . . . . *ib.*

Chapitre III. Des Ganglions et des Nerfs du Corselet 397

Article premier. Des Ganglions . . . . . *ib.*

Article II. Des Nerfs . . . . . *ib.*

Chapitre IV. Des Ganglions et des Nerfs du Thorax 399

Article premier. Des Ganglions . . . . . *ib.*

Article II. Des Nerfs 400

Chapitre V. Des Ganglions et des Nerfs abdominaux 405

Article premier. Des Ganglions . . . . . *ib.*

Article II. Des Nerfs . . . . . *ib.*

Chapitre VI. Du Système nerveux des Organes vitaux 406

Article premier. Des Ganglions . . . . . *ib.*

Article II. Des Nerfs 407

Troisième Section. Des Sens . . . . . *ib.*

Chapitre premier. De la Vision 409

Chapitre II. De l'Ouïe 415

Chapitre III. De l'Odorat 420

Chapitre IV. Du Goût 422

Chapitre V. Du Toucher 424

Chapitre VI. De quelques Sens particuliers que les Insectes paraissent avoir 427

ERRATA.

Page,	ligne		lisez	
31	8	peau au têt	....	peau ou têt
40	13	aux	....	ou
41	13	intérieure	....	antérieure
69	28	*Du Palpe maxillaire.*	....	*Des Palpes maxillaires.*
70	15	*Du Galea.*	....	*Des Galea.*
85	10	*corselet.*	....	*Corselet.*
95	12	*Élytres, ou ailes*	....	*Élytres ou Ailes*
106	29	cly eus	....	clypeus,
114	7	*Torse*	....	*Tarse*
	27	*Thysanoures.*	....	THYSANOURES.
129	33	de	....	des
172	25	la glotte	....	l'épiglotte
	30	*anales*	....	*Anales*
173	31	(*r*;	....	(*r'*;
182	22	*Sauteurs;*	....	SAUTEURS;
186	25	extérieurs	....	extenseurs
209	3	fig. 7,	....	Pl. 10, fig. 7,
216	5	fig. *b*,	....	fig. 6,
224	6	*Mygales*	....	*Mygale*
239	22	e	....	le
244	26	*canal*	....	*Canal*
265	32	(fig. *t*, *t'*)	....	(*t*, *t'*)
267	4	(Pl. 4,	....	(Pl. 3,
	13	(*m*)	....	(*r*)
278	2	*Phalœna*	....	*Bombix*
308	28	*santé,*	....	*Saule,*
315	5	*Hyrudo,*	....	*Hirudo,*
326	8	(fig. 1, *b b'*, *b*)	....	(fig. 1, *b*, *b'*)
335	21	(*26*)	....	(fig. 4, *26*)
348	32	artériales	....	artérioles
416	31	bruit ou danger,	....	bruit, un danger,